

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC

FERNANDO JURASKI LEFCHAK

**ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE O TIPO DE PISO DA QUADRA DE
FUTSAL E A RESPOSTA ADAPTATIVA MUSCULAR EM
PRATICANTES DE FUTSAL MASCULINO**

CRICIÚMA, NOVEMBRO DE 2011

FERNANDO JURASKI LEFCHAK

**ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE O TIPO DE PISO DA QUADRA DE
FUTSAL E A RESPOSTA ADAPTATIVA MUSCULAR EM
PRATICANTES DE FUTSAL MASCULINO**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado para obtenção do grau de
Fisioterapeuta no curso de Fisioterapia da
Universidade do Extremo Sul Catarinense,
UNESC.

Orientador Técnico: Prof. Ddo. Willians Cassiano
Longen

CRICIÚMA, NOVEMBRO DE 2011

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC

FERNANDO JURASKI LEFCHAK

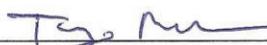
**ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE O TIPO DE PISO DA
QUADRA DE FUTSAL E A RESPOSTA ADAPTATIVA
MUSCULAR EM PRATICANTES DE FUTSAL MASCULINO**

CRICIÚMA, NOVEMBRO DE 2011

BANCA EXAMINADORA



Presidente: Professor Doutorando Willians Cassiano Longen

1^{o(a)} Examinador (a):  _____

Thiago Petrucci de Freitas

2^{o(a)} Examinador (a):  _____

Lee Ge Fan

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar à DEUS, por proporcionar condições para a realização deste trabalho e me dar forças necessárias para a formação durante a vida acadêmica.

A minha mãe, Liliane, minha tia Lilian e minha Avó Lúcia, por me auxiliar incondicionalmente em todos os momentos da minha vida, inclusive neste projeto de pesquisa. Aos meus irmãos, Rafael, Gabriel e Vitória Caroline pelo carinho e apoio.

Aos outros familiares que, não menos importantes do que os citados me auxiliaram de alguma forma.

Ao meu orientador, Willians Cassiano Longen por primeiramente, aceitar me auxiliar na realização deste trabalho e por me ajudar sempre que necessário.

Não posso deixar de citar, a Jéssica, que de qualquer forma me ajudou, deu carinho e amparou em momentos difíceis.

Agradeço também aos colegas, pelos momentos de felicidade e descontração proporcionados.

Também, aos professores, por repassar o conhecimento adquirido da melhor forma possível durante nossa formação acadêmica.

“A maior conquista de um homem é
superar seus próprios obstáculos”.

Willian Douglas

SUMÁRIO

CAPÍTULO I – Projeto de Pesquisa	6
CAPÍTULO II – Artigo Científico	42
CAPÍTULO III – Normas para publicação da RBME.....	64

CAPÍTULO I – PROJETO DE PESQUISA

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC

FERNANDO JURASKI LEFCHAK

**ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE O TIPO DE PISO DA QUADRA DE
FUTSAL E A RESPOSTA ADAPTATIVA MUSCULAR EM
PRATICANTES DE FUTSAL MASCULINO**

CRICIÚMA, NOVEMBRO DE 2010

FERNANDO JURASKI LEFCHAK

**ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE O TIPO DE PISO DA QUADRA DE
FUTSAL E A RESPOSTA ADAPTATIVA MUSCULAR EM
PRATICANTES DE FUTSAL MASCULINO**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado para obtenção do grau de
Fisioterapeuta no curso de Fisioterapia da
Universidade do Extremo Sul Catarinense,
UNESC.

Orientador Técnico: Prof. Ddo. Willians Cassiano
Longen

Orientadora Metodológica: Prof. Msc.. Lisiane
Fabris

CRICIÚMA, NOVEMBRO DE 2010

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACM – Associação Cristã de Moços

CBFS – Confederação Brasileira de Futebol de Salão

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

CIVM – Contração Isométrica Voluntária Máxima

EMG – Eletromiografia

EMGs – Eletromiografia de Superfície

Kg. – Quilogramas

Kgf. – Quilogramas-força

RMS – Root Mean Square (Média do Sinal Retificado)

UM – Unidades Motoras

1 RM – Uma Repetição Máxima

μV – Microvolts

SUMÁRIO PROJETO DE PESQUISA

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Problematização	13
1.2 Objetivos	15
1.2.1 Objetivo Geral	15
1.2.2 Objetivos Específicos.....	15
1.3 Justificativa.....	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1 Características do Futsal.....	17
2.1.1 Origem	17
2.1.2 Peculiaridades do Futsal	18
2.1.3 Especificidades das Quadras.....	19
2.2 Eletromiografia	19
2.2.1 Instrumentação	19
2.2.2 Eletrodos	20
2.3.1 Eletromiografia, Fadiga e Força Muscular.....	20
3 FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA.....	23
3.1 Características da Pesquisa.....	23
3.2 Amostra.....	23
3.3 Instrumentos de Pesquisa.....	24
3.4 Procedimentos da Pesquisa.....	24
3.5 Análise de Dados	26
4 CRONOGRAMA.....	27
5 ORÇAMENTO	28
REFERÊNCIAS	29
ANEXOS	31
Anexo 1 – Parecer/Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa para Humanos ..	32
APÊNDICES.....	33
Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	34
Apêndice 2 – Termo de Consentimento para Registro e uso de Imagens	35
Apêndice 3 – Arquivo para Registro dos dados Eletromiográficos.....	36
Apêndice 4 – Arquivo Para Registro de Força Muscular.....	37

Apêndice 5 – Informativo de Projeto de Pesquisa.....	38
Apêndice 6 – Autorização de uso da quadra de Esportes do Colégio São Bento..	39
Apêndice 7 – Autorização de uso da quadra do Ginásio de Esportes da UNESC .	40
Apêndice 8 – Autorização para uso da Clínica de Fisioterapia	41

1 INTRODUÇÃO

O futsal é um esporte derivado do futebol de campo, adaptado pela falta de espaço para se jogar. Quando as pessoas queriam jogar futebol e não possuíam um espaço adequado, utilizavam quadras menores, modificando o número de jogadores e também algumas regras. Desse modo, foi surgindo o futebol de salão, hoje denominado futsal (NAVARRO E ALMEIDA, 2008).

É um esporte extremamente complexo que envolve ações motoras específicas que demandam esforços de grande diversidade. A força muscular surge como uma das mais importantes componentes para o desempenho dessa modalidade. A cada dia o esporte exige mais dos atletas, seja por resultados, individuais e coletivos, ou na melhora do desempenho, o que, ao contrário, pode prejudicar seus rendimentos, conseqüentemente os resultados (ALEXANDRE et al, 2010).

A eletromiografia (EMG) compreende o exame dos potenciais elétricos dos músculos voluntários e possui destaque entre os métodos não invasivos para a avaliação da atividade da musculatura esquelética. A EMG permite avaliar o grau e a duração da atividade muscular, a ocorrência de fadiga, a alteração da composição das Unidades Motoras (UM) resultantes de programas de treinamento muscular, assim como as estratégias neurais de recrutamento (FERREIRA et al, 2010).

A relação entre a EMG e a força muscular vem sendo estudada desde 1952. É geralmente aceito que há uma relação entre a atividade eletromiográfica e força muscular. A fadiga muscular, por exemplo, pode ser avaliada por meio da eletromiografia de superfície (EMGs), pois esse é um método não invasivo de avaliação da função muscular que compreende a somatória dos potenciais elétricos oriundos de unidades motoras ativas, detectados por meio de eletrodos posicionados na pele (BANDEIRA, 2009).

1.1 Problematização

A modalidade está cada vez mais em ascensão e tem atraído cada vez mais adeptos em todo o mundo. No Brasil é um dos esportes mais difundidos, jogado por mais de 12 milhões de brasileiros, segundo a Confederação Brasileira de Futebol de Salão (CBFS, 2010).

O futsal pode ser praticado em três (3) tipos distintos de pisos, o qual deverá ser construído de madeira, material sintético ou cimento, rigorosamente nivelado, sem declives, nem depressões, prevenindo escorregões e acidentes (CBFS, 2010).

Caracteriza-se por ser uma modalidade esportiva onde a movimentação em quadra requer súbita aceleração e desaceleração com brusca mudança de direção, expondo as estruturas osteomioarticulares de seus praticantes a grandes impactos, aumentando o risco de lesão (MOREIRA et al, 2004).

Observam-se diferentes fatores que predispõe a ocorrência de lesões. Entre os fatores intrínsecos, podemos identificar a presença de deformidades no quadril, joelho, tornozelo e pé. Com relação aos fatores extrínsecos, devemos considerar as condições do piso, iluminação da quadra e tipo de calçado utilizado pelo atleta. (MOREIRA et al, 2004).

Com base na problematização destacada acima, aponta-se a seguinte **Interrogante Científica**: Quais as relações entre o tipo de piso da quadra de futsal sobre a atividade elétrica e força muscular?

A partir do problema principal de pesquisa podem-se definir as seguintes **questões norteadoras**:

- 1) Qual a atividade elétrica dos principais grupos musculares dos membros inferiores, em repouso e imediatamente após duas partidas de futsal nos diferentes tipos de pisos?
- 2) Qual a força objetiva em Quilograma-força (Kgf) de quadríceps, em repouso e após dois jogos em diferentes tipos de pisos?

- 3) Existem relações entre o tipo de piso utilizado no futsal, resposta elétrica e força muscular?

De forma a responder provisoriamente às questões norteadoras, definiram-se as seguintes **hipóteses**:

- 1) Quando por exemplo, um músculo exibe fadiga localizada após contrações repetidas, poderia se esperar um decréscimo no sinal de saída global da EMG. Contudo, o oposto é observado. Tipicamente, observamos uma elevação na amplitude do sinal à medida que um músculo se fadiga. Numa tentativa de manutenção do nível de tensão ativa no músculo, unidades motoras ativas disparam em velocidades crescentes, para compensar a queda de força de contração da fibras fatigadas (O'SULLIVAN, 1993).

Caso ocorra fadiga ou haja maior exigência muscular em diferentes tipos de piso, poderá ser constatada pela eletromiografia, podendo assim, determinar qual piso poderá oferecer maior exigência ao atleta

- 2) Estudos recentes têm utilizado a EMG na avaliação da atividade muscular em relação à fadiga. Quando há isquemia induzida, por exemplo, relata-se diminuição da amplitude e alteração do espectro de potência do sinal eletromiográfico em direção às baixas freqüências, ocasionado pela diminuição do pH e alteração do balanço eletrolítico (desequilíbrio da bomba de Na⁺/K⁺) ao longo da membrana da fibra muscular, fato que altera a velocidade de condução e a freqüência de descarga da unidade motora, podendo causar fadiga e redução de força muscular (BANDEIRA, 2009).

Pressupõe-se, que em uma quadra com piso onde ofereça menor absorção de impacto haja maior fadiga dos grupamentos musculares e, portanto, decréscimo na força muscular em Quilogramas-força (kgf).

- 3) A quadra com piso de madeira dentre outras coisas inibe a fadiga muscular e exige menos das estruturas osteomioarticulares envolvidas (NAVARRO E ALMEIDA, 2008)

O sinal eletromiográfico (constatado pelos valores de root mean square (RMS) pode indicar a fadiga quando há comportamento crescente da amplitude do sinal sugerindo recrutamento motor adicional) concomitante à alteração do espectro de potência do sinal eletromiográfico em direção às baixas frequências (constatada pelos valores de frequência mediana em virtude da diminuição da taxa de disparo das unidades motoras) (BANDEIRA, 2009).

Espera-se que o piso que exigir mais do atleta apresente uma atividade eletromiográfica maior. Caso ocorra fadiga poderá haver um possível decréscimo de força muscular.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar as possíveis influências do tipo de piso utilizado no futsal e as respostas adaptativas musculares em praticantes de futsal masculino.

1.2.2 Objetivos Específicos

Levantar quais dos músculos pesquisados mais exigidos conforme a eletromiografia.

Verificar a força objetiva em Quilograma-força (Kgf) de quadríceps em repouso e após dois jogos em diferentes tipos de pisos.

Analisar a condução do estímulo elétrico nos músculos reto femoral, bíceps femoral, gastrocnêmio (medial e lateral) e tibial anterior, em repouso e imediatamente após duas partidas de futsal nos diferentes tipos de pisos.

1.3 Justificativa

É importante frisar que entre os mecanismos de lesão, temos as lesões em cadeia cinética fechada e aberta. As lesões em cadeia cinética fechada (situação em que o pé encontra-se apoiado no solo) são consideradas graves, envolvendo maior número de estruturas osteomioarticulares, tendo prognóstico desfavorável. Já as lesões em cadeia cinética aberta são aquelas em que o pé não está em contato com o solo e compromete algumas estruturas específicas, tendo, portanto, melhor prognóstico (WHITING E ZERNICKE, 2001).

Muitos estudos têm analisado a incidência e os fatores de risco das lesões no futebol de campo, porém existem poucos trabalhos sobre as lesões no futsal. Observou-se, por exemplo, a incidência de 191 lesões por 1.000 horas de jogo no campeonato mundial de Futebol de Salão da Guatemala em 2000, taxa cerca de duas vezes maior que a maior incidência encontrada em torneios de futebol de campo (92 lesões por 1.000 horas de jogo). Essa diferença pode ser atribuída à natureza do jogo, associada à alta velocidade dos movimentos, à menor dimensão do campo de jogo, e à diferença de pisos, resultando em um número maior de colisões e entorses, respectivamente. Além das características próprias desse esporte, o Futebol de Salão é uma das modalidades esportivas mais praticadas em todo o mundo, o que faz com que sejam necessárias investigações sistemáticas sobre os mecanismos das lesões (JUNGE et al, apud RIBEIRO E COSTA 2006).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Características do Futsal

O futebol de salão como modalidade esportiva está associado a um alto índice de lesões corporais, causadas pelos padrões de movimentos exigidos, como saltos, corridas curtas e longas, mudanças rápidas de direção, cabeceios, chutes e muito contato físico entre os jogadores (BALDAÇO et al, 2010).

É atualmente o esporte com maior número de praticantes tanto no Brasil como nos demais países sul-americanos e também na Europa, sobretudo na Rússia, Ucrânia, Espanha, Portugal, Itália e Áustria. É um esporte em ascensão que tem atraído cada vez mais adeptos em todo o mundo (CAMPOS apud MOREIRA, 2002).

2.1.1 Origem

Existem duas versões para o aparecimento do futebol de salão (futsal): a primeira conta que teve sua origem na década de 30, na Associação Cristã de Moços (ACM) do Uruguai, entidade que tem uma importante participação no surgimento de modalidades esportivas como Basquetebol, Voleibol e outras modalidades. Naquela época, em 1930, o Uruguai acabara de sediar a primeira Copa do Mundo de Futebol, onde acabou tornando-se o primeiro campeão. Devido ao ótimo desempenho da seleção anfitriã, uma grande quantidade de pessoas começaram a praticar o futebol como forma recreativa, em ruas, ginásios, quadras e salões de clubes. De início não havia preocupações com regras e números de jogadores. Teve como idealizador o uruguaio Juan Carlos Ceriani, que nomeou o novo esporte como Indoor-Football, redigindo as primeiras regras em 1933 (MELO e MELO 2006).

A outra versão defende que o surgimento do Futebol de Salão foi no Brasil, no final da década de trinta (30) e início da década de quarenta (40), já que as crianças jogavam o Futebol na Associação Cristã de Moços de São Paulo, a título

de recreação, em quadras de basquete se, nenhuma preocupação com normas e regras. Habib Maphuz, que anos mais tarde seria presidente da Federação Paulista de Futebol de Salão, acreditou na idéia do futebol praticado em quadras, divulgando-o para os sócios adultos da ACM de São Paulo, que passaram a praticar também este esporte (CBFS, 2010).

2.1.2 Peculiaridades do Futsal

Navarro e Almeida (2008) fazem um apanhado geral sobre as principais características relacionadas ao futsal:

1. O futsal profissional caracteriza-se por ser um jogo de grande dinamismo, que se desenvolve em dois tempos de 20 minutos, e, cada um, dividido em 2 tempos de 10 minutos, dos quais os jogadores jogam aproximadamente de 6 a 7 minutos e realizam as ações com alta intensidade e grande precisão.
2. No futsal, as ações táticas são de grande importância na partida, mas, para realizá-las, os jogadores devem possuir boa técnica e boa preparação física e mental.
3. Durante as partidas, os jogadores realizam ações com diferentes intensidades, volumes e trabalhos de recuperação, sendo que a dinâmica do jogo não é constante, pois se caracteriza como uma boa modalidade de esporte intermitente e acíclica.
4. Os jogadores são substituídos constantemente, pois realizam atividades de elevado custo energético, com mudanças bruscas de direção, sentidos e ritmos, tendo, com isso, pouco tempo de recuperação.
5. De maneira geral, pode-se afirmar que, no futsal, para se obter um bom desempenho, o atleta deve realizar uma combinação entre as capacidades condicionais: força, flexibilidade, agilidade, velocidade, entre outras, com as

capacidades coordenativas: equilíbrio, ritmo, velocidade de reação e tempo de reação.

2.1.3 Especificidades das Quadras

Segue abaixo algumas recomendações da Confederação Brasileira de Futsal (CBFS, 2011) em relação à quadra de futsal:

Com relação às **dimensões** a quadra de jogo será um retângulo com o comprimento de 40 metros e largura de 20 metros. As linhas demarcatórias da quadra, na lateral e no fundo, deverão estar afastadas 2 (dois) metros de qualquer obstáculo (rede de proteção, tela, grade ou parede).

Sobre à **construção** o seu piso deverá ser construído de madeira, material sintético ou cimento, rigorosamente nivelado, sem declives, nem depressões, prevenindo escorregões e acidentes.

2.2 Eletromiografia

Eletromiografia é, essencialmente, o estudo da atividade da unidade motora. A despolarização muscular produz atividade elétrica, que é graficamente registrada (O'SULLIVAN, 1993).

2.2.1 Instrumentação

O registro do sinal elétrico muscular requer um sistema que compreende eletrodos que capturam os potenciais elétricos (atividade) do músculo em contração,

um amplificador, que processa o sinal elétrico e um decodificador, que permite a visualização e completa análise dos dados (O'SULLIVAN, 1993).

2.2.2 Eletrodos

Podem ser empregados diversos eletrodos na monitorização do sinal mioelétrico. Podem ser Eletrodos de superfície ou Eletrodos de filamento fino. Os primeiros são pequenos discos metálicos, aplicados à pele sobre o músculo apropriado, são usualmente fixados com fitas adesivas. Num arranjo bipolar, dois eletrodos são aplicados sobre um músculo, usualmente sobre seu ventre numa direção longitudinal com relação às fibras musculares. Os eletrodos de filamento fino são manufacturados utilizando-se dois filamentos de arame de pequeno calibre e introduzidos através de uma agulha hipodérmica inserida no ventre muscular (O'SULLIVAN, 1993).

Os eletrodos de superfície permitem aos pacientes serem avaliados de forma mais dinâmica, sendo indolores e de procedimento não-invasivo o que portanto, auxilia na “naturalidade” dos movimentos (AMADIO E BARBANTI, 2000).

Os músculos menores obviamente exigem o uso de eletrodos menores, com uma pequena distância intereletrodos. Se estes estão demasiadamente afastados, poderá ser registrada a atividade de músculos vizinhos. O eletrodo “terra” deve estar localizado razoavelmente perto dos eletrodos de registro, preferivelmente do mesmo lado do corpo. Muitos pesquisadores e clínicos comprovam a eficiência do uso da palpação para a localização dos sítios de aplicação dos eletrodos, se o paciente pode contrair voluntariamente o músculo, facilitando esse processo (O'SULLIVAN, 1993).

2.3.1 Eletromiografia, Fadiga e Força Muscular.

Força pode ser definida sob vários aspectos: Interação de um objeto com tudo aquilo que o cerca, inclusive outros objetos, ou agente que produz ou tende a

produzir uma mudança no estado de repouso ou de movimento de um objeto (ENOKA, 2000).

A força muscular define-se ainda como: a capacidade de exercer tensão muscular contra uma resistência, superando, sustentando ou cedendo à mesma (GUEDES, 1997). Como a capacidade de exercer tensão muscular contra uma resistência, envolvendo fatores mecânicos e fisiológicos que determinam a força em algum movimento particular (AMADIO E BARBANTI, 2000). Ou ainda como sendo a medida instantânea da interação entre dois corpos (ZATSIORSKY, 2004).

A força muscular pode ser testada de várias maneiras, uma delas é o teste de 1 RM, ou seja, a quantidade máxima de força que pode ser gerada por um músculo específico ou grupos musculares em uma única contração (PEREIRA E GOMES, 2003).

A validade e a precisão de qualquer medida eletromiográfica são dependentes do processo de detecção dos sinais. Esse processo inclui a distância entre os eletrodos, tamanhos dos mesmos, suas localizações e preparação da pele para minimização da impedância. Esses parâmetros devem ser controlados em todos os estudos que utilizam a EMG de superfície como técnica de mensuração da atividade muscular. Esta técnica ainda pode ser influenciada por fatores que não podem ser controlados durante a coleta dos sinais, como por exemplo, a frequência de disparo das unidades motoras que podem variar de um dia para o outro ou até mesmo entre medidas (FONSECA et al, 2001).

A fadiga muscular localizada pode ser caracterizada como o declínio do desempenho muscular durante o exercício. Usualmente, a deterioração do desempenho mecânico é o parâmetro que os especialistas adotam para determinar um "ponto de fadiga" no qual o músculo não é mais capaz de sustentar um nível de força desejado (MERLETTI 2004 apud SANTOS, 2008).

A partir do monitoramento do padrão da atividade elétrica dos músculos envolvidos no movimento é possível obter informações sobre o comportamento do sistema neuromuscular. Durante atividades intensas e de longa duração, os músculos em processo de fadiga dão início a uma série de eventos que influenciam a eficiência e a capacidade de geração de força dos músculos. A análise de fadiga muscular tem sido proposta por meio do estudo da variação da amplitude do sinal eletromiográfico (geralmente medida pelo valor RMS - Root Mean Square) em função do tempo. À medida que ocorre um aumento no

número e no tamanho das unidades motoras recrutadas para a manutenção do nível de força desejado, há um aumento do valor RMS (GONÇALVES, 2006).

3 FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA

3.1 Características da Pesquisa

A pesquisa tem característica quantitativa com objetivos descritivos, experimental e de natureza básica. Tendo como área Ciências da Saúde, sub área Fisioterapia Esportiva.

A metodologia adotada consiste na captação da atividade elétrica muscular expressa pelo valor RMS (Root Mean Square) em microvolts (μV), força objetiva (Kgf) e força muscular (kg) dos principais grupos musculares de membro inferior dominante em repouso, e posteriormente há duas partidas de futsal em dois diferentes tipos de pisos.

O estudo será realizado no Ginásio de Esportes da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) e no Ginásio de Esportes do Colégio São Bento em Criciúma - SC. Ambos constam como ginásios oficiais da Confederação Brasileira de Futsal (CBFS) no ano de 2011. O primeiro com piso sintético e o segundo com o piso de madeira. O período de aplicação da pesquisa compreenderá os meses de junho e julho de 2011.

3.2 Amostra

A amostra será constituída por acadêmicos praticantes de futsal, com faixa etária de vinte a trinta (20 a 30) anos, do sexo masculino, oriundos dos cursos de Engenharias da UNESC. Serão inclusos na pesquisa todos que se encaixarem nos critérios de inclusão/exclusão e que se prontificarem voluntariamente para a participação no estudo.

Os critérios de inclusão serão acadêmicos praticantes de futebol de salão de 1 a 2 vezes por semana, com IMC (Índice de Massa Corpórea) dentro da normalidade e mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE 1). Os critérios de exclusão serão sobrepeso/obesidade, indivíduos do sexo feminino, faixa etária inferior a 20 anos ou superior a 30 anos,

que não pratiquem o esporte de 1 a 2 vezes por semana, com histórico de lesão osteomuscular e ligamentar de membros inferiores nos últimos 6 meses.

3.3 Instrumentos de Pesquisa

Serão avaliados todos os praticantes de futsal inclusos na pesquisa. Para a obtenção dos sinais eletromiográficos (RMS) em (μV) e de força muscular (kgf) serão utilizados eletrodos superficiais bipolares da marca Medtrace, através do equipamento EMG System do Brasil. A distância entre os eletrodos de superfície em cada músculo será de 1 cm. A medida da força (kgf) de quadríceps de membro inferior dominante será realizada através do teste de 1RM (Uma Repetição Máxima) e o sinal captado por meio de uma célula de carga acoplada ao banco extensor, que irá proporcionar o movimento necessário ao grupo muscular de quadríceps.

Para o registro de imagens, caso necessário, será encaminhado aos voluntários da pesquisa o Termo de Consentimento para Registro e Uso de Imagens (APÊNDICE 2), utilizadas apenas mediante a assinatura dos mesmos.

Os dados eletromiográficos e de força encontrados serão apontados em arquivos de registros destinados para tal (APÊNDICES 3 e 4).

3.4 Procedimentos da Pesquisa

Num primeiro momento, o projeto será encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Extremo Sul Catarinense. Depois de aprovado os aspectos éticos e metodológicos será encaminhado aos cursos de engenharia da UNESC um informativo sobre o estudo (APÊNDICE 5), distribuído em salas de aula. Os acadêmicos que tiverem interesse em participar do estudo preencherão seus dados para posteriormente o pesquisador entrar em contato, e a partir disso serão inclusos na pesquisa todos os acadêmicos que se encaixaram nos critérios de inclusão.

Após a definição dos participantes do estudo, serão apresentados aos mesmos todos os aspectos metodológicos do trabalho, bem como, os riscos e

benefícios do mesmo e também informá-los que todos os custos da pesquisa serão cobertos pelo autor do projeto, coletando-se a assinatura no TCLE.

Os participantes do estudo serão submetidos, então, à coleta eletromiográfica e de força em repouso. Ocorrerá no LABIOMECC (Laboratório de Biomecânica) do Curso de Fisioterapia da UNESC. Posteriormente, conforme a disponibilidade dos praticantes ocorrerá o primeiro jogo de futsal, realizado no Ginásio de Esportes da UNESC. O segundo jogo, será realizado em quadra de piso de madeira, no Colégio São Bento da Cidade de Criciúma-SC. conforme autorização para tais (APÊNDICES 6 e 7).

Imediatamente ao término de cada jogo nos diferentes tipos de pisos os acadêmicos serão levados para a Clínica de Fisioterapia da UNESC, conforme autorização da mesma (APÊNDICE 8), onde ocorrerão os procedimentos de coletas de dados eletromiográficos e de força muscular.

A coleta da condutibilidade do estímulo elétrico será feita nos seguintes moldes: por meio da assepsia da pele com álcool 70%; e caso necessário será realizada a tricotomia do local para melhor fixação dos eletrodos. Feito o posicionamento dos eletrodos auto-adesivos e descartáveis sobre os ventres musculares dos músculos, reto femoral, bíceps femoral, gastrocnêmio (medial e lateral) e tibial anterior, será solicitado para o atleta realizar a Contração Isométrica Voluntária Máxima (CIVM) dos respectivos músculos durante quatro (4) segundos. Será realizado o comando verbal para a contração, enquanto o sinal EMG de cada músculo foi registrado pelo equipamento.

Para a obtenção da força muscular de quadríceps será realizado teste de 1RM, onde a medida em Quilogramas-força (kgf) será captada através da célula de carga acoplada a banco extensor.

Após realizadas as coletas em repouso e posteriormente, aos dois jogos nos dois tipos de pisos, os dados serão então analisados para obtenção dos resultados.

3.5 Análise de Dados

Os valores da eletromiografia e força foram tratados através do Software AQD5 - EMG System do Brasil, expressos através da Média do Sinal Retificado (RMS).

Os dados obtidos foram devidamente tabulados, analisados e avaliados pelo programa de estatística SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 18.0 for Windows, utilizando-se do teste One Way Anova ($p < 0,05$) Após a análise dos dados, estes foram transferidos ao software Microsoft Office Excel para a construção de gráficos.

5 ORÇAMENTO

Conforme quadro abaixo, a pesquisa terá orçamento total de R\$ 385,50 e todos os custos com a pesquisa serão de responsabilidade do pesquisador. .

ESPECIFICAÇÃO	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO EM R\$
Matérias de Consumo		
Eletrodos de Superfície	3 pacote com 100 unidades cada	350,00
Álcool	1	2,50
Lâmina de barbear	10	20,00
Espuma de barbear	1	5,00
Toalha de papel	1 pacote	5,00
Algodão	1 pacote	3,00
Material Permanente		
Notebook Semp Toshiba IS1522	1	Já existente
Maquina digital SONY	1	Já existente
Eletromiógrafo (EMG System do Brasil)	1	Já existente
Bola (Max 500)	1	Já existente
Coletes amarelos e vermelhos	10	Já existente
1 apito	1	Já existente
1 cronômetro	1	Já existente
TOTAL		385,50

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, P.; LACERDA, R.; de DEUS, L.; de MELO, F.; ALVES, M.. Análise Comparativa do Desempenho Muscular Isocinético entre Jogadores de Futebol e Futsal. **Educação Física em Revista**, América do Norte, 324 03 2010.

AMADIO, Alberto Carlos; BARBANTI, Valdir J. **A biodinâmica do movimento humano e suas relações interdisciplinares**. São Paulo: Estação Liberdade, 2000.

BALDAÇO, Fábio Oliveira. CADÓ, Vinícius Piccoli, SOUZA, Jaqueline de. MOTA, Carlos Bolli. LEMOS, Jadir Camargo. Análise do treinamento proprioceptivo no equilíbrio de atletas de futsal feminino. **Fisioter. Mov.**, Curitiba, v. 23, n. 2, p. 183-192, abr./jun. 2010

BANDEIRA, CCA; BERNI, KCS E RODRIGUES-BIGATON, D. Análise eletromiográfica e força do grupo muscular extensor do punho durante isquemia induzida. **Rev. bras. fisioter.** 2009, vol.13, n.1

Confederação Brasileira de Futsal (CBFS), disponível em: <<http://www.futsaldobrasil.com.br/2009/cbfs/origem.php>> acesso em 01/10/2010

ENOKA, Roger M. **Bases neuromecânicas da cinesiologia**. 2. ed São Paulo: Manole, 2000.

FERREIRA, Arthur de Sá; GUIMARÃES, Fernando Silva; SILVA, Julio Guilherme. Aspectos Metodológicos da Eletromiografia de Superfície: considerações sobre os sinais e processamentos para estudo da função neuromuscular. **Rev. Bras. Cienc. Esporte**, Campinas, v.31, n.2, p. 11-30, janeiro 2010.

FONSECA, Sérgio Teixeira da; SILVA, Paula Lanna Pereira da; OCARINO, Juliana de Melo; URSINE, Priscila Guedes Santana. Análise de um método eletromiográfico para quantificação de co contração muscular. **Rev. Bras. Ciên. e Mov.** Brasília v. 9 n. 3 p 23-30. julho 2001.

GONÇALVES, Mauro. Eletromiografia e a identificação da fadiga muscular. **Rev. bras. Educ. Fís. Esp.**, São Paulo, v.20, p.91-93, set. 2006.

MELO, Rogério Silva de; MELO, Leonardo Bernardes Silva de. **Ensinando futsal**. [Rio de Janeiro]: Sprint, 2006.

MOREIRA, D. Lesões Comuns na Prática da Corrida. In: CAMPOS, M.V. **Atividade Física Passo a Passo**. Brasília, Thesaurus, 2002, p. 215-225.

MOREIRA, D., GODOY, J.R.P., BRAZ, R. G., MACHADO, G. F. B., SANTOS, H. F. S. Abordagem cinesiológica do chute no futsal e suas implicações clínicas. **R. bras. Ci e Mov.** 2004; 12(2): 81-85.

NAVARRO, Antônio Coppi; ALMEIDA, Roberto de. **Futsal**. São Paulo: Phorte, 2008.

O'SULLIVAN, S. B.; SCHMITZ, T. J. **Fisioterapia: avaliação e tratamento**. 2ª ed.. São Paulo: Editora Manole, 1993.

PEREIRA, Marta Inez Rodrigues; GOMES, Paulo Sergio Chagas. Testes de força e resistência muscular: confiabilidade e predição de uma repetição máxima - Revisão e novas evidências. **Rev Bras Med Esporte**, Niterói, v. 9, n. 5, Out. 2003

RIBEIRO, Rodrigo Nogueira; COSTA, Leonardo Oliveira Pena. Análise epidemiológica de lesões no futebol de salão durante o XV Campeonato Brasileiro de Seleções Sub 20. **Rev Bras Med Esporte**. Vol. 12, Nº 1 – Jan/Fev, 2006

SANTOS, Marcelo Cláudio Amaral et al . Análise da fadiga muscular localizada em atletas e sedentários através de parâmetros de frequência do sinal eletromiográfico. **Rev Bras Med Esporte**, Niterói, v. 14, n. 6, dez. 2008.

WHITING, William C.; ZERNICKE, Ronald F. **Biomecânica da lesão musculoesquelética**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001

ZATSIORSKY, Vladimir M. **Biomecânica no esporte: performance do desempenho e prevenção de lesão**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

ANEXOS

Anexo 1 – Parecer/Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa para Humanos**Universidade do Extremo Sul Catarinense UNESC
Comitê de Ética em Pesquisa - CEP****Resolução**

Comitê de Ética em Pesquisa, reconhecido pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP)/Ministério da Saúde analisou o projeto abaixo.

Projeto: 140/2011

Pesquisador:

Willians Cassiano Longen
Fernando Juraski Lefchak

Título: “Análise das Relações entre o Tipo de Piso da Quadra de Futsal e a Resposta Adaptativa Muscular em Praticantes de Futsal Masculino”.

Este projeto foi Aprovado em seus aspectos éticos e metodológicos, de acordo com as Diretrizes e Normas Internacionais e Nacionais. Toda e qualquer alteração do Projeto deverá ser comunicado ao CEP. Os membros do CEP não participaram do processo de avaliação dos projetos onde constam como pesquisadores

Criciúma, 19 de maio de 2011.

Mágada T. Schwalm

Coordenadora do CEP

APÊNDICES

Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO		
Título do Projeto: Análise das Relações entre o Tipo de Piso da Quadra de Futsal e a Resposta Adaptativa Muscular em Praticantes de Futsal Masculino		
<p>Objetivos do Projeto: A Finalidade do estudo é analisar as possíveis influências do tipo de piso utilizado no futsal e as respostas adaptativas musculares em praticantes de futsal masculino. De forma a Identificar quais dos músculos pesquisados mais exigidos conforme a eletromiografia e analisar a condução do estímulo elétrico e força muscular dos principais grupos musculares de membro inferior dominante, em repouso, e imediatamente, após duas partidas de futsal nos diferentes tipos de pisos. Para isso serão realizadas duas partidas de futsal, a primeira no Ginásio de Esportes do Colégio São Bento e a segunda no Ginásio de Esportes da UNESC, Criciúma-SC.</p> <p>Riscos do Projeto: Não oferece riscos consideráveis, pois os eletrodos de superfície permitem aos pacientes serem avaliados de forma dinâmica, sendo indolores e de procedimento não-invasivo o que, portanto, auxilia na “naturalidade” dos movimentos.</p>		
<p>Orientador do Projeto: Professor (Ddo) Willians Cassiano Longen Cel.: (48) 99883358</p> <p>Acadêmico Responsável: Fernando Juraski Lefchak Cel.: (48) 96374471</p>		
IDENTIFICAÇÃO DO VOLUNTÁRIO DA PESQUISA		
Nome do Voluntário:		Doc. Identificação:
CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO		
<p>1. Declaro que, em ___/___/___, concordei em participar, na qualidade de voluntário do projeto de pesquisa acima referido, após devidamente informado sobre os objetivos, riscos e finalidades do mesmo.</p> <p>2. As informações e imagens fornecidas aos pesquisadores serão utilizadas na exata medida dos objetivos e finalidades do projeto de pesquisa, sendo que minha identificação será mantida em sigilo e sob a responsabilidade dos coordenadores.</p> <p>3. Não receberei nenhuma remuneração e não terei qualquer ônus financeiro pelo meu consentimento espontâneo em participar do projeto de pesquisa.</p> <p>4. Independente deste consentimento, fica assegurado meu direito a retirar-me da pesquisa, em qualquer momento e por qualquer motivo, sendo que para isto comunicarei minha decisão ao coordenador do projeto, acima identificado.</p>		
Criciúma, ___/___/___	_____ Assinatura do Voluntário	_____ Assinatura do Responsável

Apêndice 2 – Termo de Consentimento para Registro e uso de Imagens**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC****CURSO DE FISIOTERAPIA****TERMO DE CONSENTIMENTO PARA REGISTRO E USO DE
IMAGENS**

Eu, _____, portador do
RG _____, reconheço e autorizo o registro de imagens fotográficas e/ou
filmagem da minha pessoa e/ou do paciente do qual sou responsável, para realização do
Estudo de caso do(a) acadêmico(a) _____ da
Universidade do Extremo Sul Catarinense.

Criciúma, _____.

Paciente

Acadêmico

Prof. Orientador

Apêndice 3 – Arquivo para Registro dos dados Eletromiográficos



Protocolo Para Coleta de Dados da Eletromiografia



Coleta EMG e Força Objetiva em Repouso

Nome:		
Músculos	(CIVM), valor RMS em μV	
Reto Femoral		
Tibial Anterior		
Bíceps Femoral		
Gastrocnêmio Medial		
Gastrocnêmio lateral		
		kgf.
Força Objetiva de Quadríceps		

Coleta EMG e Força Objetiva (Posterior ao Jogo em Piso Sintético)

Nome:		
Músculos	(CIVM), valor RMS em μV	
Reto Femoral		
Tibial Anterior		
Bíceps Femoral		
Gastrocnêmio Medial		
Gastrocnêmio lateral		
		kgf.
Força Objetiva de Quadríceps		

Coleta EMG e Força Objetiva (Posterior ao Jogo em Piso de Madeira)

Nome:		
Músculos	(CIVM), valor RMS em μV	
Reto Femoral		
Tibial Anterior		
Bíceps Femoral		
Gastrocnêmio Medial		
Gastrocnêmio lateral		
		kgf.
Força Objetiva de Quadríceps		

Apêndice 5 – Informativo de Projeto de Pesquisa



INFORMATIVO PROJETO DE PESQUISA



Título: **Análise das Relações entre o Tipo de Piso da Quadra de Futsal e a Resposta Adaptativa Muscular em Praticantes de Futsal Masculino**

Caro Acadêmico, o estudo tem como principal objetivo analisar as possíveis influências do tipo de piso utilizado no futsal e as respostas adaptativas musculares em praticantes de futsal masculino.

A amostra será constituída por acadêmicos praticantes de futsal, na faixa etária de vinte a trinta anos, de sexo masculino, oriundos dos cursos de Engenharias da UNESC. Os participantes do estudo serão submetidos à coleta eletromiográfica e de força primeiramente, em repouso, e logo após dois jogos de futsal, um em piso sintético e outro em piso de madeira.

As coletas têm previsão para ocorrerem em dias a serem ainda estipulados conforme a disponibilidade das quadras da UNESC e do Colégio São Bento da Cidade de Criciúma-SC.

- 1) Caso você fosse selecionado segundo os critérios de inclusão, teria disponibilidade e interesse em participar de forma voluntária do estudo?
 Sim Não
- 2) Pratica Futebol de Salão?
 Sim Não
- 3) Se pratica, quantas vezes por semana?
 1 2 3 4 5 ou mais
- 4) Curso
 Engenharia Ambiental Engenharia Civil
 Engenharia de Agrimensura Engenharia de Materiais
 Engenharia de Produção Engenharia Química
- 5) Nome: _____
- 6) Telefone para contato: _____
- 7) Idade: _____

Acadêmico Fernando Juraski Lefchak
 Curso de Fisioterapia da UNESC
 Monitor Bolsista do Programa PET-Saúde
 Laboratório de Biomecânica (LABIOMECA) do curso de Fisioterapia
 Cel.: (48) 96374471

Apêndice 6 – Autorização de uso da quadra de Esportes do Colégio São Bento



UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
CURSO DE FISIOTERAPIA



Of. 016/2011

Criciúma- SC, 07 de abril de 2011.

A/C Irmã Analuisa Venturini
Diretora do Colégio São Bento

SOLICITAÇÃO

Prezada Diretora,

Solicitamos autorização para utilização da quadra de futsal do ginásio de esportes do Colégio São Bento, no dia ___/___/2011, no horário das 10:45 às 12:00, visando realizar a análise comparativa com outro tipo de quadra de outra instituição, no Trabalho de Conclusão do Curso de Fisioterapia da UNESC, intitulado: “Análise das Relações entre o Tipo de Piso de Quadras de Futsal e as Respostas Adaptativas Musculares em Praticantes de Futsal Masculino”, realizado pelo acadêmico Fernando Juraski Lefchak, da 9ª fase do Curso de Fisioterapia.

Colocamo-nos a disposição para maiores informações.

Cordialmente,


Prof. Ddo Willians Cassiano Longen
Coordenador do Curso de Fisioterapia - UNESC

Recebi: 15/04/2011
Lut.

ASSOCIAÇÃO BENEDITINA DA PROVIDÊNCIA

FUCRI - FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE CRICIÚMA (MANTENEDORA)

Avenida Universitária, 1105 - Bairro Universitário - Cx. Postal 3167 - Fone: (0**48) 3431-2500 - Fax: (0**48) 3431-2750 - CEP 88806-000 - CRICIÚMA - SC
Cód. 4052 <http://www.unesc.net>

Apêndice 7 – Autorização de uso da quadra do Ginásio de Esportes da UNESC**CURSO DE FISIOTERAPIA**

Acadêmico: Fernando Juraski Lefchak

Fase: 9ª

Orientador: Ddo Willians Cassiano Longen

Eu, Acadêmico do Curso de Fisioterapia da UNESC, venho solicitar a utilização do Ginásio de Esportes da UNESC para realização de trabalho de conclusão de curso intitulado ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE O TIPO DE PISO DA QUADRA DE FUTSAL E A RESPOSTA ADAPTATIVA MUSCULAR EM PRATICANTES DE FUTSAL MASCULINO, sob a orientação do Professor acima identificado, que também assina o presente.

Dia de utilização do Ginásio: a ser estipulado conforme a disponibilidade dos voluntários e a disponibilidade da quadra.

Horário de utilização do Ginásio: a ser estipulado conforme a disponibilidade dos voluntários e a disponibilidade da quadra.

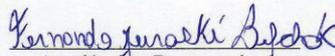
Materiais necessários: bola

Declaramos, ainda, que estamos cientes das normas de utilização do Ginásio de Esportes.

Criciúma, 26 de abril de 2011.


Setor de Esportes da UNESC

Maria Aparecida Alve.
Secretária do Setor de Esportes


Acadêmico Responsável

Apêndice 8 – Autorização para uso da Clínica de Fisioterapia



CURSO DE FISIOTERAPIA
CLÍNICA DE FISIOTERAPIA DA UNESC



Acadêmico: Fernando furastki

Fase: 9ª

Orientador: Prof. Williams C. Koongen

Eu, Acadêmico do Curso de Fisioterapia da UNESC, venho solicitar a utilização da Clínica de Fisioterapia da UNESC para realização de trabalho de conclusão de curso, sob a orientação do Professor acima identificado.

Dias de utilização da Clínica: a combinar

Horários de utilização da Clínica: a combinar

Materiais necessários habionec e materiais diversos (banco extensor, computador, cil de carga e materiais de consumo)

Declaramos, ainda, que estamos cientes das normas de utilização da Clínica em anexo.

Criciúma, 02 de maio de 2011.

Arlene Minetto
Responsável Clínica de Fisioterapia
Prof. Arlete Minetto
Coordenação Clínica de Fisioterapia - UNESC
Fone: (48) 3491-2124

Fernando furastki Lefevre
Acadêmico

Obs: as datas serão combinadas a seguir, conforme necessidade junto à secretaria
Arlene

CAPÍTULO II – ARTIGO CIENTÍFICO

**ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE O TIPO DE PISO DA QUADRA DE
FUTSAL E A RESPOSTA ADAPTATIVA MUSCULAR EM PRATICANTES DE
FUTSAL MASCULINO**

***Analysis of the relationship between type of floor of indoor soccer court and
the muscular adaptive response in indoor soccer male practitioners***

Fernando Juraski Lefchak

Willians Cassiano Longen

Endereço para correspondência:

Clínica de Fisioterapia

Local: Clínicas Integradas da Saúde, campus Unesc.

Telefone para contato:

(48) 3431.2654

E-mail: clinicafisio@unesc.net

Resumo

Introdução e Objetivo: O futsal é atualmente o esporte com maior número de praticantes tanto no Brasil como nos demais países sul-americanos e também na Europa. É derivado do futebol de campo, adaptado pela falta de espaço para se jogar. Pode ser praticado em três (3) tipos distintos de pisos, rigorosamente nivelados, sem declives, nem depressões, prevenindo escorregões e acidentes. A movimentação em quadra exige súbita aceleração e desaceleração com bruscas mudanças de direção, expondo as estruturas osteomioarticulares a grandes impactos, aumentando o risco de lesões, que podem ser por fatores intrínsecos ou fatores extrínsecos, onde consideram-se dentre outras coisas, as condições e o tipo do piso utilizado. O objetivo deste estudo foi analisar as possíveis influências do tipo de piso utilizado no futsal e as respostas adaptativas musculares em praticantes de futsal masculino. **Métodos:** A Amostra foi composta por dez acadêmicos praticantes de futsal, de 20 a 30 anos de idade. Através da Eletromiografia de Superfície foi realizada a captação da atividade elétrica, através da Média do Sinal Retificado (RMS) em microvolts e da força dos principais grupos musculares de membro inferior dominante em repouso posteriormente a duas partidas de futsal em dois diferentes tipos de pisos de quadras de futsal. **Resultados:** Os achados deste estudo envolvendo os parâmetros biomecânicos utilizados mostraram não haver diferença significativa entre a prática de futsal na quadra de madeira e da quadra sintética, com tendência de aumento da atividade elétrica da musculatura anterior na quadra com piso de madeira e da posterior em piso sintético. **Conclusão:** É necessário que se façam maiores investigações acerca dos possíveis mecanismos adaptativos osteomusculares que possam desvendar as reações à diferentes tipos de pisos das quadras em esportes como o futsal.

Palavras-chave: Eletromiografia, futebol de salão, lesão muscular, força muscular.

Abstract

Introduction and Objective: The Indoor Soccer is currently the sport with the largest number of practitioners in Brazil, other South American countries and also in Europe. It is derived from the field football, adapted because of the lack of space to play. It can be practiced in three (3) different types of floors, carefully leveled, without slopes or depressions, preventing slips and accidents. The movement on the field requires sudden acceleration and deceleration with sudden changes of direction, exposing the musculoskeletal structures to a large impacts, increasing the risk of injury, which may be either intrinsic or extrinsic factors, which are considered among other things, the conditions and type floor used. The Objective of this study was to analyze the possible influences of the type of floor used in Indoor Soccer and the adaptive muscular responses in male Indoor Soccer practitioners. **Methods:** The sample was composed by ten academic practitioners of Indoor Soccer aged 20-30 years old. Through the surface Electromyography was performed the capturing of electrical activity Root Mean Square in microvolt and the strength of major muscle groups of the dominant leg at rest after two soccer matches in two different floors of indoor

soccer field. **Results:** The findings of this study related to biomechanical parameters used showed no significant difference between the practice of Indoor Soccer in the wood and synthetic floors, with a tendency of increased electrical activity of anterior muscles the in the wood floor and posterior in the synthetic floor. **Conclusion:** It is necessary to make further investigations about the possible mechanisms that may reveal musculoskeletal reactions to different types of floor in sports like indoor soccer.

Keywords: Electromyography, Indoor Soccer, muscular injury, muscular strength.

INTRODUÇÃO

O futsal é um esporte derivado do futebol de campo, adaptado pela falta de espaço para se jogar ⁽¹⁾. A modalidade está cada vez mais em ascensão e tem atraído adeptos em todo o mundo ⁽²⁾. No Brasil é um dos esportes mais difundidos, jogado por mais de 12 milhões de brasileiros, segundo a Confederação Brasileira de Futebol de Salão (CBFS).

Pode ser praticado em três (3) tipos distintos de pisos, os quais devem ser construídos de madeira, material sintético ou cimento, rigorosamente nivelados, sem declives, nem depressões, prevenindo escorregões e acidentes ⁽³⁾.

Caracteriza-se por ser uma modalidade esportiva onde a movimentação em quadra requer súbita aceleração e desaceleração com bruscas mudanças de direção, expondo as estruturas osteomioarticulares de seus praticantes a grandes impactos, aumentando o risco de lesão ⁽⁴⁾. Observam-se diferentes fatores que predispõe a ocorrência de lesões. Entre os fatores intrínsecos, podemos identificar a presença de deformidades no quadril, joelho, tornozelo e pé. Com relação aos fatores extrínsecos, devemos considerar as condições do piso, iluminação da quadra e tipo de calçado utilizado pelo atleta ⁽⁵⁾.

Dentre os mecanismos de lesão, têm-se as lesões em cadeia cinética fechada e aberta. As lesões em cadeia cinética fechada (situação em que o pé encontra-se apoiado no solo) são consideradas graves, envolvendo maior número de estruturas osteomioarticulares, tendo prognóstico desfavorável. Já as lesões em cadeia cinética aberta são aquelas em que o pé não está em contato com o solo e compromete algumas estruturas específicas, tendo, portanto, melhor prognóstico ⁽⁶⁾.

Além das características próprias desse esporte, o futsal é uma das modalidades esportivas mais praticadas em todo o mundo, o que faz com que sejam necessárias investigações sistemáticas sobre os mecanismos das lesões ⁽²⁾.

É um esporte extremamente complexo que envolve ações motoras específicas que demandam esforços de grande diversidade. A força muscular surge como uma das mais importantes componentes para o desempenho dessa modalidade ⁽⁷⁾.

O desempenho dos atletas em quadra pode estar relacionado diretamente com o nível de preparo da musculatura exigida para a prática do futsal. O

quadríceps e os isquiotibiais são os músculos mais exigidos no futsal, pois, destacam-se entre a musculatura mais trabalhada nos tiros curtos, médios e longos, paradas bruscas, chutes, disputas de bolas, saltos e as divididas ⁽⁸⁾. Os músculos gastrocnêmios (medial e lateral) auxiliam na flexão plantar da articulação do tornozelo enquanto, o tibial anterior, atua na flexão dorsal e inversão do pé ⁽⁴⁾.

Uma das formas de avaliar a atividade elétrica da musculatura é através da Eletromiografia de Superfície (EMGs), que compreende o exame dos potenciais elétricos dos músculos voluntários e possui destaque entre os métodos não invasivos para a avaliação da atividade da musculatura esquelética. A EMG permite avaliar o grau e a duração da atividade muscular, a ocorrência de fadiga muscular, a alteração da composição das Unidades Motoras (UM) resultantes de programas de treinamento muscular, assim como, as estratégias neurais de recrutamento ⁽⁹⁾. A relação entre a EMG e força muscular vem sendo estudada desde 1952 ⁽¹⁰⁾.

Diante do exposto o objetivo geral desta pesquisa foi de analisar as possíveis influências do tipo de piso utilizado no futsal e as respostas adaptativas musculares em praticantes de futsal masculino.

MÉTODOS

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Extremo Sul Catarinense sob o parecer nº: 140/2011. Depois de aprovado os aspectos éticos e metodológicos foi encaminhado aos cursos de engenharia da UNESC um informativo sobre o estudo, distribuído em salas de aula. Os acadêmicos que tiveram interesse em participar do estudo preencheram seus dados para posterior contato.

O estudo foi realizado no Ginásio de Esportes da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) e no Ginásio de Esportes do Colégio São Bento em Criciúma - SC. Ambos constam como ginásios oficiais da Confederação Brasileira de Futsal (CBFS) no ano de 2011. As coletas dos dados da Eletromiografia ocorreram no Laboratório de Biomecânica (LABIOMEC) da UNESC.

Amostra

A amostra foi constituída por dez (10) acadêmicos praticantes de futsal, com faixa etária de vinte a trinta (20 a 30) anos, do sexo masculino, oriundos dos cursos de Engenharias da UNESC. Foram inclusos na pesquisa todos que se encaixaram nos critérios de inclusão/exclusão e que se prontificaram voluntariamente para a participação no estudo.

Os critérios de inclusão foram acadêmicos praticantes de futebol de salão de 1 a 2 vezes por semana, com IMC (Índice de Massa Corpórea) dentro da normalidade e mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE). Os critérios de exclusão constituíram-se em sobrepeso/obesidade, indivíduos do sexo feminino, faixa etária inferior a 20 anos ou superior a 30 anos, que não pratiquem o esporte de 1 a 2 vezes por semana, com histórico de lesão osteomuscular e ligamentar de membros inferiores nos últimos 6 meses.

Instrumentos de Pesquisa

A metodologia adotada foi a captação da atividade elétrica muscular expressa pelo valor RMS (Root Mean Square) em microvolts (μV), força objetiva (Kgf) e força muscular (kg) dos principais grupos musculares de membro inferior dominante em repouso, e posteriormente há duas partidas de futsal em dois diferentes tipos de pisos.

Foram utilizados eletrodos superficiais bipolares da marca Meditrace, através do equipamento EMG System do Brasil. A distância entre os eletrodos de superfície em cada músculo foi de 1 cm.

A coleta da condutibilidade do estímulo elétrico foi feita nos seguintes moldes: por meio da assepsia da pele com álcool 70%; e caso fosse necessário foi realizada a tricotomia (Gillette mach 3) do local para melhor fixação dos eletrodos. Feito o posicionamento dos eletrodos auto-adesivos e descartáveis sobre os ventres musculares dos músculos reto femoral, bíceps femoral, gastrocnêmio (medial e lateral) e tibial anterior pediu-se para o atleta realizar a Contração Isométrica Voluntária Máxima (CIVM) dos respectivos músculos durante quatro (4) segundos. Foi realizado o comando verbal para a contração, enquanto o sinal EMG de cada músculo foi registrado pelo equipamento.

Para a obtenção da força muscular de quadríceps foi realizado teste de 1RM, sendo que a medida em Quilogramas-força (Kgf) foi captada através da célula de carga (EMG System) acoplada a banco extensor para quadríceps (Adjust Fitness).

Procedimentos da Pesquisa

Após a definição dos participantes do estudo, foram apresentados aos mesmos todos os aspectos metodológicos do trabalho, bem como, os riscos e benefícios do mesmo e também informá-los que todos os custos da pesquisa serão cobertos pelo autor do projeto, coletando-se a assinatura no TCLE.

Os participantes do estudo foram submetidos, então, à coleta eletromiográfica e de força em repouso, no LABIOMEC (Laboratório de

Biomecânica) do Curso de Fisioterapia da UNESC. Posteriormente, conforme a disponibilidade dos praticantes ocorreu o primeiro jogo de futsal, realizado no Ginásio de Esportes da UNESC, em piso sintético. Posteriormente, foi realizado o segundo jogo, que aconteceu em quadra de piso de madeira, no Colégio São Bento da Cidade de Criciúma-SC.

Imediatamente ao término de cada jogo nos diferentes tipos de pisos, os acadêmicos foram levados para o LABIOMECC, situado na Clínica de Fisioterapia da UNESC, onde ocorreram os procedimentos de coletas de dados eletromiográficos e de força muscular.

Análise de Dados

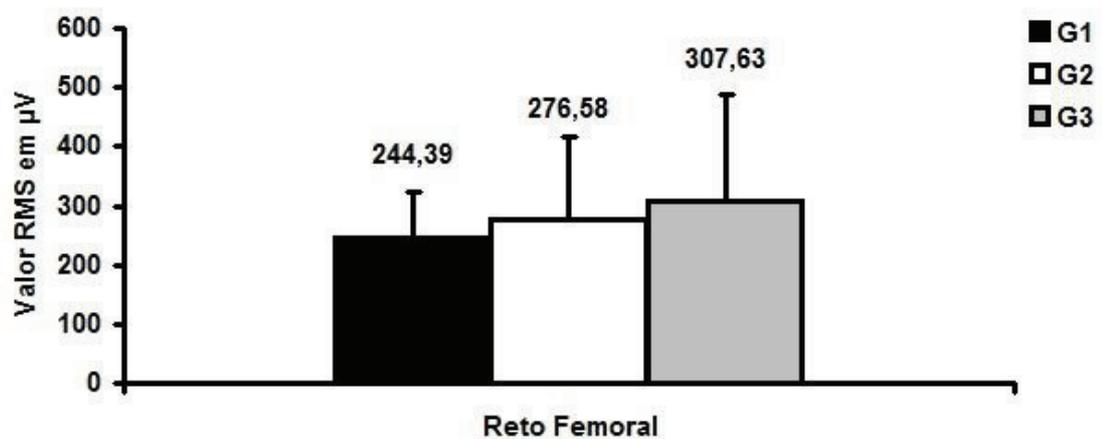
Os valores da eletromiografia e força foram tratados através do Software AQD5 - EMG System do Brasil, expressos através da Média do Sinal Retificado (RMS).

Os dados obtidos foram devidamente tabulados, analisados e avaliados pelo programa de estatística SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 18.0 for Windows, utilizando-se do teste One Way Anova ($p < 0,05$) Após a análise dos dados, estes foram transferidos ao software Microsoft Excel para a construção de gráficos.

RESULTADOS

O RMS para o músculo Reto Femoral foi de: Grupo 1: 244,39 μV ($\text{DP}\pm 79,49 \mu\text{V}$), Grupo 2: 276,58 μV ($\text{DP}\pm 138,52 \mu\text{V}$) e o Grupo 3: 307,63 μV ($\text{DP}\pm 179,24 \mu\text{V}$) (Figura 1).

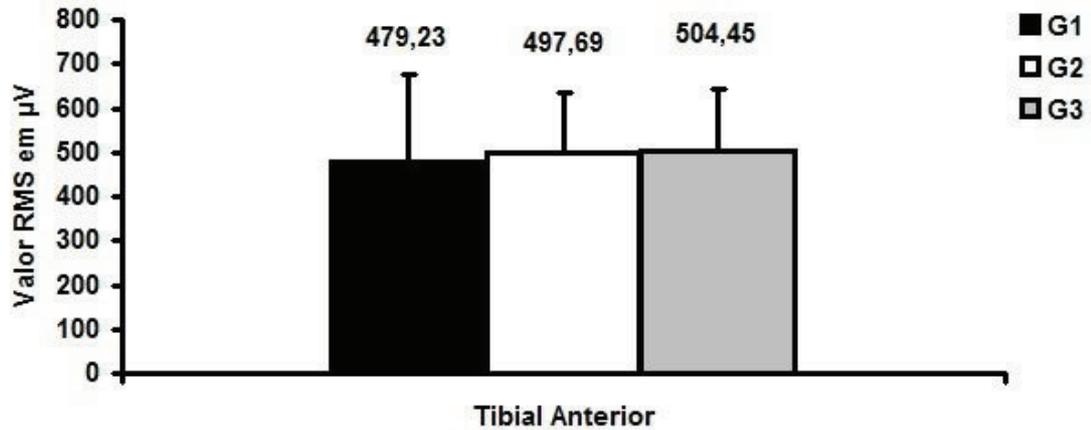
Figura 1 - Média do Valor do RMS para o Músculo Reto Femoral



Legenda: G1: Repouso; G2: Sintético; G3: Madeira. Método Estatístico Empregado One Way Anova ($p>0,05$).

A atividade elétrica expressa pelos valores RMS para o músculo Tibial Anterior foi de: Grupo 1: 479,23 μV ($\text{DP}\pm 186,63 \mu\text{V}$), Grupo 2: 497,69 μV ($\text{DP}\pm 195,96 \mu\text{V}$) e o Grupo 3: 504,45 μV ($\text{DP}\pm 138,67 \mu\text{V}$) (Figura 2).

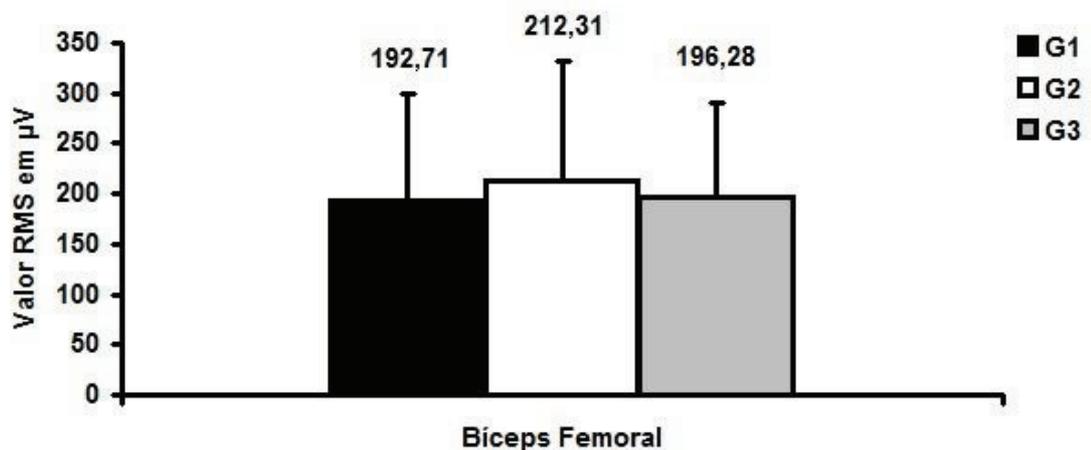
Figura 2 - Média do Valor do RMS para o Músculo Tibial Anterior



Legenda: G1: Repouso; G2: Sintético; G3: Madeira. Método Estatístico Empregado One Way Anova ($p > 0,05$).

Já para o músculo Bíceps Femoral o valor RMS foi de: Grupo 1: 192,71 μV ($\text{DP} \pm 106,68 \mu\text{V}$), Grupo 2: 212,31 μV ($\text{DP} \pm 119,59 \mu\text{V}$) e o Grupo 3: 196,28 μV ($\text{DP} \pm 93,83 \mu\text{V}$) (Figura 3).

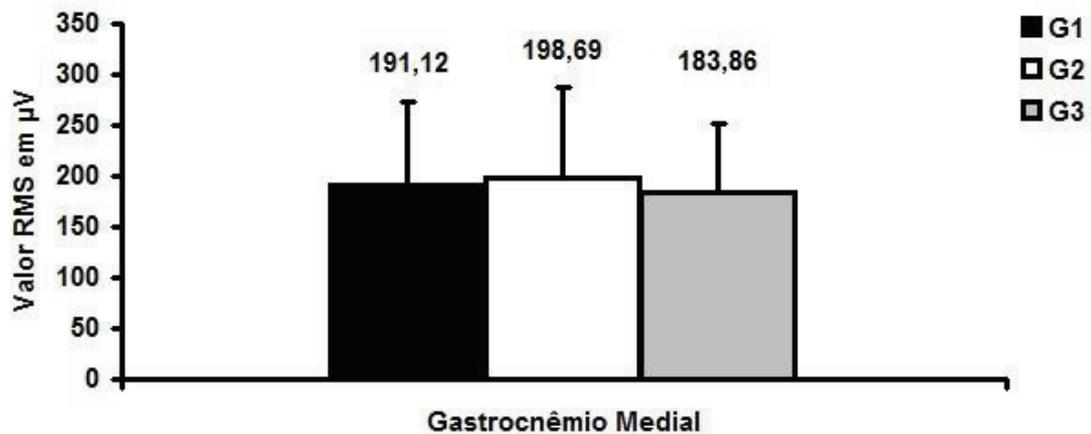
Figura 3 - Média do Valor do RMS para o Músculo Bíceps Femoral



Legenda: G1: Repouso; G2: Sintético; G3: Madeira. Legenda: G1: Repouso; G2: Sintético; G3: Madeira. Método Estatístico Empregado One Way Anova ($p > 0,05$).

O RMS para o músculo Gastrocnêmio Medial foi de: Grupo 1: 191,12 μV ($\text{DP}\pm 82,60 \mu\text{V}$), Grupo 2: 198,69 μV ($\text{DP}\pm 89,55 \mu\text{V}$) e o Grupo 3 183,86 μV ($\text{DP}\pm 68,53 \mu\text{V}$) (Figura 4).

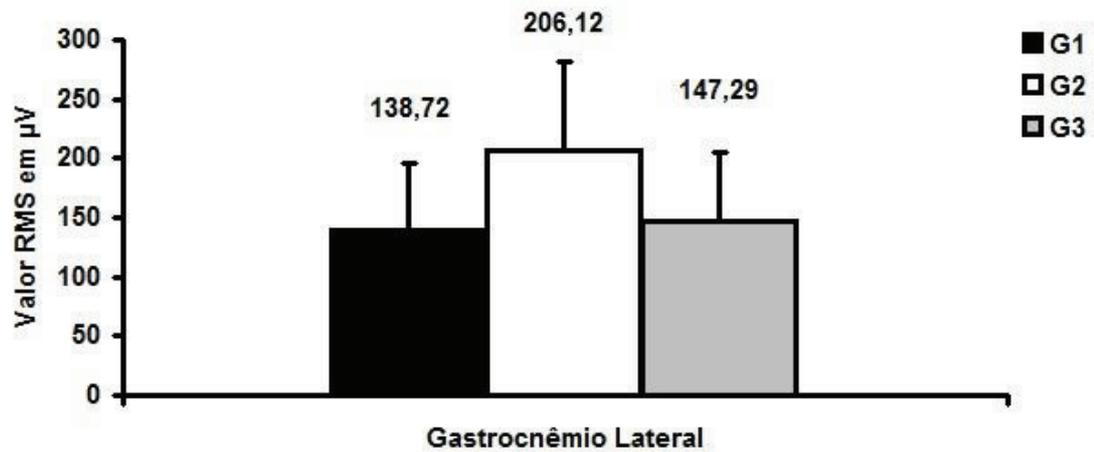
Figura 4 - Média do Valor do RMS para o Gastrocnêmio Medial



Legenda: G1: Repouso; G2: Sintético; G3: Madeira. Método Estatístico Empregado One Way Anova ($p>0,05$).

O RMS para o músculo Gastrocnêmio Lateral foi de: Grupo 1: 138,72 μV ($\text{DP}\pm 57,53 \mu\text{V}$), Grupo 2: 206,12 μV ($\text{DP}\pm 75,51 \mu\text{V}$) e o Grupo 3: 147,29 μV ($\text{DP}\pm 58,11 \mu\text{V}$) (Figura 5).

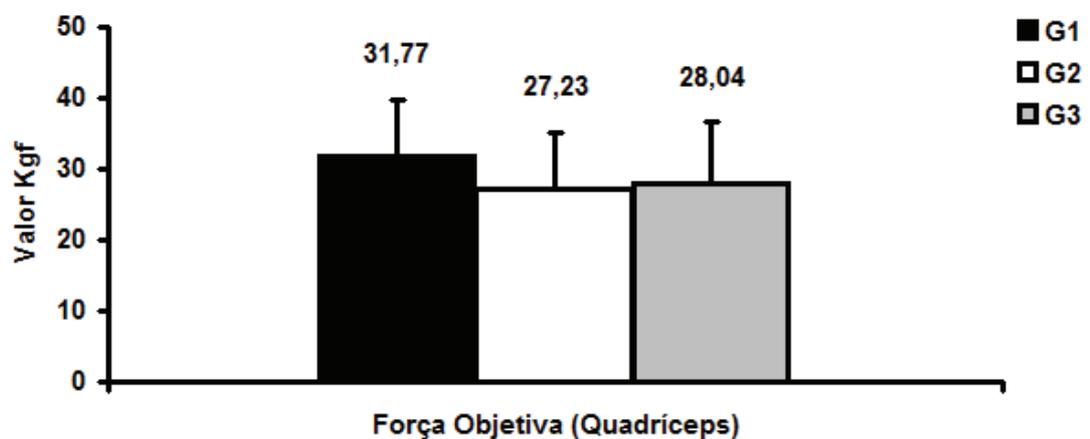
Figura 5 - Média do Valor do RMS para o Músculo Gastrocnêmio Lateral



Legenda: G1: Repouso; G2: Sintético; G3: Madeira. Método Estatístico Empregado One Way Anova ($p > 0,05$).

A média da força objetiva para o músculo Quadríceps foi de: Grupo 1: 31,77 Kgf. ($DP \pm 8,03$ Kgf), Grupo 2: 27,23 Kgf. ($DP \pm 8,00$ Kgf) e o Grupo 3: 28,04 Kgf. ($DP \pm 8,62$ Kgf) (Figura 6).

Figura 6 - Média da Força Objetiva para o Músculo Quadríceps



Legenda: G1: Repouso; G2: Sintético; G3: Madeira. Método Estatístico Empregado One Way Anova ($p > 0,05$).

DISCUSSÃO DOS DADOS

O tipo de quadra que apresentou maior ativação do músculo reto femoral foi a de madeira, porém sem diferença estatística em relação à quadra sintética e ao repouso (FIGURA 1).

O Reto femoral pode ser considerado como o principal músculo atuante no chute ⁽¹¹⁾. Um estudo realizado através da eletromiografia evidenciou a participação do músculo reto femoral de forma efetiva em exercícios de chute com e sem a bola, também, que houve predomínio de força explosiva do músculo quando o movimento foi realizado com a bola ⁽¹²⁾.

Em relação às reações envolvendo o Tibial Anterior, a exemplo do Reto Femoral a quadra de madeira foi a que apresentou níveis mais elevados, porém sem diferença estatística em relação ao repouso e quadra sintética (FIGURA 2).

A musculatura de tibial anterior atua em relação aos movimentos de flexão dorsal da articulação do tornozelo juntamente, com o músculo extensor longo dos dedos ⁽¹⁴⁾. Realiza também o movimento de inversão do tornozelo em ação conjunta com o músculo tibial posterior ⁽¹⁴⁾.

A articulação do tornozelo sofre grande impacto no futebol, sendo que a entorse em inversão caracteriza-se como a principal lesão dessa articulação ⁽⁵⁾. É uma das lesões musculoesqueléticas frequentemente encontradas na população ativa, que geralmente envolve lesão dos ligamentos laterais. Estudos demonstram que as entorses ocorrem com maior frequência nos atletas de futebol e futsal, vôlei e basquete e que correspondem há aproximadamente 10% a 15% de todas as lesões do esporte ⁽¹⁵⁾.

Já em relação à musculatura posterior de coxa, especificamente bíceps femoral e posteriores da perna, gastrocnêmios medial e lateral, o tipo de piso da quadra que mostrou maior ativação da atividade elétrica muscular foi à sintética, porém sem diferença estatística entre a de madeira e ao repouso (FIGURA 3, 4 e 5).

O músculo bíceps femoral atua de forma a realizar os movimentos de extensão do quadril, flexão do joelho e rotação lateral da coxa ⁽¹³⁾. No futebol, sabe-se que além dos músculos semitendíneo e bíceps femoral a flexo-extensão do joelho é realizada também, através da participação dos outros músculos semimembranoso, gastrocnêmios (medial e lateral) e poplíteo ⁽¹⁶⁾.

A articulação mais comumente lesionada no futebol é a do joelho, sendo que há maior incidência de lesões musculares envolvendo esta articulação. Elas ocorrem principalmente, nos chamados músculos isquiotibiais, incluindo o bíceps femoral ⁽¹⁷⁾.

Os isquiotibiais por se caracterizarem como sendo músculos bi-articulares, com alto número de fibras rápidas ou do tipo II e atuarem de forma excêntrica no quadril e joelho durante a fase de desaceleração, onde ocorre o preparo do contato do pé com o solo durante a realização dos chamados “*sprints*”, são mais predisponentes à lesões em atletas de futebol ⁽¹⁸⁾.

A musculatura de gastrocnêmios, medial e lateral atua de forma a auxiliar nos movimentos de flexão de joelho, mas principalmente na realização da flexão plantar da articulação do tornozelo ⁽¹⁴⁾. Desequilíbrios na produção de torque entre dorsiflexores e flexores plantares, onde destacam-se, os gastrocnêmios (medial e lateral) constituem um fator de risco importante para lesões que ocorrem em tornozelo durante a prática do futebol ⁽¹⁹⁾.

Com relação à força muscular do quadríceps como grupo, na célula de carga, houve maior ativação da ação muscular refletida como maior recrutamento e força em relação à quadra de madeira, porém sem diferença estatística em relação ao repouso e quadra sintética. Os níveis de força muscular mostraram tendência a redução após as exposições experimentais às quadras em relação à condição de repouso (FIGURA 6).

Sugere-se que as variáveis de força, potência, velocidade, agilidade e resistência constituem atributos indispensáveis para a prática do futebol de salão ⁽²¹⁾.

Têm sido realizados alguns estudos que avaliam a força dos membros inferiores em jogadores de futebol e futsal, para possíveis identificações dos fatores que podem levar os atletas a predisposição de lesões, diagnosticando formas de treinamento adequadas à individualidade de cada atleta, tendo em vista as diferentes respostas fisiológicas individuais ^(4,21).

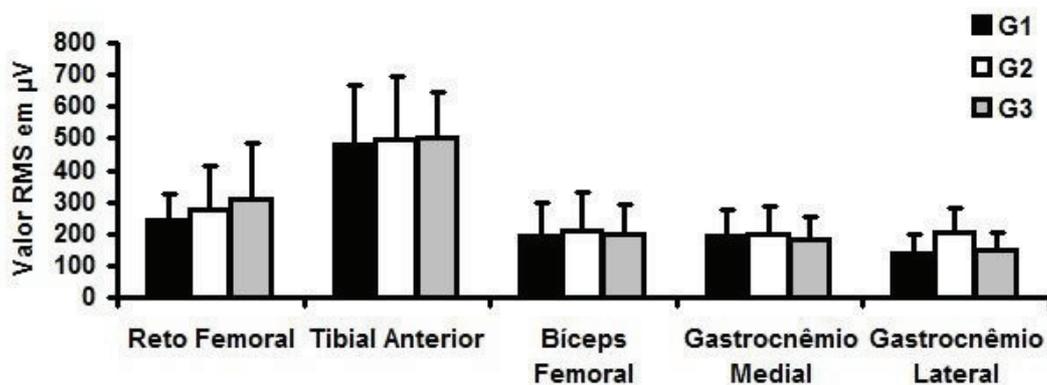
É aceito que desempenho muscular é um dos principais fatores considerados intrínsecos relacionados às lesões e caracteriza-se, pela capacidade da musculatura esquelética produzir trabalho, torque, resistência e potência ⁽¹⁹⁾.

Jogadores de futebol que sofreram lesões de forma indireta na articulação do joelho apresentam déficits nos níveis de torque dos músculos flexores e

extensores, onde pode-se destacar o grupo muscular de quadríceps do membro onde ocorre a lesão, em comparação ao membro contralateral ⁽²²⁾.

Embora os tipos de pisos das quadras analisados não tenham mostrado diferença estatística nos parâmetros de ativação muscular (EMGs) e força (Kgf), chama atenção a tendência de aumento da ativação dos músculos anteriores na quadra de madeira e dos músculos posteriores na quadra sintética (FIGURA 7).

Figura 7 - Comparação EMGs dos Músculos dos 3 Grupos



Legenda: G1: Repouso; G2: Sintético; G3: Madeira. Método Estatístico Empregado One Way Anova ($p > 0,05$).

Esta tendência de elevação da ativação da musculatura posterior tanto de bíceps femoral quanto de ambos os gastrocnêmios na quadra sintética, pode ocorrer devido ao maior atrito e aderência gerado por este tipo de piso para as fases de cadeia fechada quando do apoio dos pés no solo. Estudos nesse sentido devem ser aprofundados, visando a melhor compreensão desses mecanismos.

Alguns autores apontam em estudos realizados através da dinamometria isocinética, que o grupo extensor apresenta maior pico de torque muscular em relação aos flexores ^(23,23,25).

Se durante o gesto esportivo os praticantes realizam maiores ações de ataque poderá haver maior capacidade de força e de potência da musculatura extensora, enquanto os jogadores que atuam na defesa podem apresentar a cadeia extensora menos fortalecida ⁽²⁶⁾.

Já a tendência de maior ativação da musculatura anterior, a exemplo do reto femoral e do tibial anterior na quadra de madeira, embora mereça ser melhor investigado, pode ser relacionada ao maior esforço necessário para a frenagem das

constantes oscilações corporais com aceleração e desaceleração dos movimentos, típicas do futsal, em que um piso com coeficiente de atrito menor (mais liso) acarretaria um maior esforço muscular compensatório para interrupção abrupta da tendência de continuidade do movimento.

CONCLUSÃO

O Futsal está difundido no mundo todo e cada vez se mostra mais presente em competições de alto nível, como por exemplo, jogos pan-americanos e com perspectiva também para participação em jogos olímpicos.

Como modalidade esportiva, o futebol de salão está associado a um alto índice de lesões corporais, causadas pelos padrões de movimentos exigidos, como saltos, corridas curtas e longas, mudanças rápidas de direção, cabeceios, chutes e muito contato físico entre os jogadores. Lesões estas que influenciam diretamente no desempenho físico de seus praticantes e faz com que se tornem cada vez mais necessárias as investigações envolvendo os mecanismos envolvidos nas mesmas.

Uma das formas de se avaliar a musculatura utilizada na prática esportiva é através da eletromiografia de superfície, que compreende o exame dos potenciais elétricos dos músculos voluntários e possui destaque entre os métodos não invasivos para a avaliação da atividade da musculatura esquelética. A EMG permite avaliar o grau e a duração da atividade muscular, a ocorrência de fadiga, a alteração da composição das Unidades Motoras (UM) resultantes de programas de treinamento muscular, assim como, as estratégias neurais de recrutamento.

No presente estudo, com o protocolo realizado não foi observada diferença significativa da atividade elétrica muscular expressa pelos valores RMS em μV e de força (Kgf) referente às três situações dos praticantes quais sejam: repouso, após exposição ao piso sintético e ao piso de madeira.

Frente aos achados deste estudo pode-se concluir que para os parâmetros biomecânicos utilizados não há diferença de exigência entre a prática de futsal na quadra de madeira e da quadra sintética. Houve uma tendência de aumento da atividade elétrica da musculatura anterior na quadra com piso de madeira e da posterior em piso sintético.

É necessário que se façam maiores investigações acerca dos possíveis mecanismos adaptativos osteomusculares que possam desvendar as reações à diferentes tipos de pisos das quadras em esportes como o futsal.

REFERÊNCIAS

1. NAVARRO, Antônio Coppi; ALMEIDA, Roberto de. **Futsal**. São Paulo: Phorte, 2008.
2. RIBEIRO, Rodrigo Nogueira; COSTA, Leonardo Oliveira Pena. Análise epidemiológica de lesões no futebol de salão durante o XV Campeonato Brasileiro de Seleções Sub 20. **Rev Bras Med Esporte**, Niterói, v. 12, n. 1, fev. 2006.
3. **Confederação Brasileira de Futsal (CBFS)**, disponível em: <<http://www.futsaldobrasil.com.br/2009/cbfs/origem.php>> acesso em 01/10/2010.
4. MOREIRA, D., GODOY, J.R.P., BRAZ, R. G., MACHADO, G. F. B., SANTOS, H. F. S. Abordagem cinesiológica do chute no futsal e suas implicações clínicas. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, 2004; 12(2): 81-85.
5. MOREIRA, D. Lesões Comuns na Prática da Corrida. In: CAMPOS, M.V. **Atividade Física Passo a Passo**. Brasília, Thesaurus, 2002, p. 215-225.
6. WHITING, William C.; ZERNICKE, Ronald F. **Biomecânica da lesão musculoesquelética**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.
7. ALEXANDRE, P.; LACERDA, R.; de DEUS, L.; de MELO, F.; ALVES, M.. Análise Comparativa do Desempenho Muscular Isocinético entre Jogadores de Futebol e Futsal. **Educação Física em Revista**, América do Norte, 324 03 2010.
8. FERREIRA, Aparecido Pimentel et al . Avaliação do desempenho isocinético da musculatura extensora e flexora do joelho de atletas de futsal em membro dominante e não dominante. **Rev. Bras. Ciênc. Esporte**, Porto Alegre, v. 32, n. 1, Sept. 2010.

9. FERREIRA, Arthur de Sá; GUIMARÃES, Fernando Silva; SILVA, Julio Guilherme. Aspectos Metodológicos da Eletromiografia de Superfície: considerações sobre os sinais e processamentos para estudo da função neuromuscular. **Rev. Bras. Cienc. Esporte**, Campinas, v.31, n.2, p. 11-30, janeiro 2010.
10. BANDEIRA, CCA; BERNI, KCS E RODRIGUES-BIGATON, D. Análise eletromiográfica e força do grupo muscular extensor do punho durante isquemia induzida. **Rev. bras. fisioter.** 2009, vol.13, n.1.
11. HALL, S. **Biomecânica básica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993.
12. MORAES, A.C. Bankoff, A.D.P. Okano, A.H. Simões, E.C. Rodrigues, C.E.B. Análise eletromiográfica do músculo reto femoral durante a execução de movimentos do joelho na mesa extensora. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. Brasília v. 11 n. 2 p. 19-23 junho 2003.
13. KENDALL, Florence Peterson. **Músculos: provas e funções**. 5. ed. São Paulo: Manole, 2007.
14. WEINECK, J. **Anatomia Aplicada ao Esporte**. São Paulo, Manole, 1990.
15. RODRIGUES, Fábio Lucas; WAISBERG, Gilberto. Entorse de tornozelo. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v. 55, n. 5, 2009.
16. KAPANDJI, A.I. **Fisiologia Articular**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000, v. 2.
17. COHEN M, Abdalla JR, Ejnisman B, Amaro TJ. Lesões ortopédicas no futebol. **Rev Bras Ortop** 1997;32(12):940-944.
18. RODRIGUES, Carlos Eduardo Bassi. MORAES, Antonio Carlos de. OKANO, Alexandre Hideki. FONTES, Eduardo Bodnariuc. ALTIMARI, Leandro Ricardo. Torque Articular e Atividade Eletromiográfica dos Músculos Bíceps Femoral e Semitendíneo durante os Movimentos Isocinéticos de Flexão do Joelho em Atletas

de Futebol. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, 2007; 9 (3): 262-270.

19. FONSECA, S.T.; OCARINO, J.M.; SILVA, P.L.P.; BRICIO, R.S.B.; COSTA, C.A.; WANNER, L.L. Caracterização da performance muscular em atletas profissionais de futebol. **Rev Bras Med Esporte**, 2007; Mai-Jun; 13(3): 143-147.

20. GOULART, L. F.; DIAS, R. M. R.; ALTIMARI, L. R. Força isocinética de jogadores de futebol categoria sub-20: comparação entre diferentes posições de jogo. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 9, n. 2, p. 165-169, 2007.

21. ARINS, F.B.; SILVA, R.C.R.; Intensidade de trabalho durante os treinos coletivos de futsal profissional: um estudo de caso. **Rev. Bras. Cineantropometria & Desempenho Humano**, 2007; 9 (3):291-296.

22. PINTO SS, Arruda CA. Avaliação isocinética de flexores e extensores de joelho em atletas de futebol profissional. **Fisiot Mov.** 2001;13(2):37-43.

23. FONSECA, S.T. et al. Perfil de dinamometria isocinética da articulação do joelho de jogadores da seleção brasileira infanto-juvenil de voleibol masculino. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA, 10, 2003, Ouro Preto, MG. Anais...p. 339-342.

24. SCHENEIDER, P.; RODRIGUES, L.; MEYER, F. Dinamometria computadorizada com metodologia de avaliação de força muscular de meninos e meninas em diferentes estágios de maturidade. **Rev. Paul. Ed. Física.** v.16, p. 35-42, 2002.

25. UGRINOWITSCH, C.; BARBANTI, V.; GONÇALVES, A; PERES, B.; Capacidade dos Testes Isocinéticos em predizer a “performance” no salto vertical em jogadores de voleibol. **Rev. Paul. Ed. Física.** v.14, n.2, p. 172-183, 2000.

26. CARVALHO, F.; NASCIMENTO, R.; FREITAS, T.; TORTOZA, C.; A participação dos grupos musculares agonistas e antagonistas na produção do torque do joelho

em atletas de voleibol. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 10; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UNIVAP, 6., 2006, outubro, São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba. 2006. p. 475-479.

CAPÍTULO III – NORMAS PARA PUBLICAÇÃO DA RBME

NORMAS DE PUBLICAÇÃO – REVISTA BRASILEIRA DE MEDICINA DO ESPORTE (RBME)

Escopo e Política

A **Revista Brasileira de Medicina do Esporte** (RBME) é o órgão oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (SBME), com publicação bimestral. A missão da RBME é disseminar a produção científica nas áreas de ciências do exercício e do esporte, através da publicação de resultados de pesquisas originais e de outras formas de documentos que contribuam para o conhecimento fundamental e aplicado em atividade física, exercício e esporte no âmbito das ciências biológicas e da medicina.

Serão considerados para publicação artigos originais, artigos de opinião, artigos de revisão, relatos de experiência, relatos de casos ou cartas ao editor, sobre assuntos relacionados com as áreas de Medicina e Ciências do Exercício e do Esporte. Ser membro da SBME não representa um pré-requisito para publicação na RBME, nem influencia a decisão do Conselho Editorial. Serão aceitos artigos escritos na língua portuguesa e, a critério do Conselho Editorial, autores e grupos estrangeiros poderão publicar artigos escritos em inglês. Todos os artigos serão publicados na íntegra em português e em inglês, com resumos também em espanhol, sendo responsabilidade da RBME a produção das versões estrangeiras.

A RBME adota as regras de preparação de manuscritos da *Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals* (International Committee of Medical Journal Editors Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. Ann Intern Med 1997; 126: 36-47), cuja última atualização realizada em outubro de 2001 está disponível na internet (<http://www.icmje.org>).

DUPLA SUBMISSÃO: Os artigos submetidos à RBME serão considerados para publicação somente com a condição de que não tenham sido publicados ou estejam em processo de avaliação para publicação em outro periódico, seja na sua versão integral ou em parte. A RBME não considerará para publicação artigos cujos dados tenham sido disponibilizados na Internet para acesso público. Se houver no artigo

submetido algum material em figuras ou tabelas já publicado em outro local, a submissão do artigo deverá ser acompanhada de cópia do material original e da permissão por escrito para reprodução do material.

CONFLITO DE INTERESSE: Os autores deverão explicitar, através de formulário próprio (Divulgação de potencial conflito de interesses - a seguir), qualquer potencial conflito de interesse relacionado ao artigo submetido, conforme determinação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (RDC 102/ 2000) e do Conselho Federal de Medicina (Resolução nº 1.595/2000). Esta exigência visa informar os editores, revisores e leitores sobre relações profissionais e/ou financeiras (como patrocínios e participação societária) com agentes financeiros relacionados aos produtos farmacêuticos ou equipamentos envolvidos no trabalho, os quais podem teoricamente influenciar as interpretações e conclusões do mesmo. A existência ou não de conflito de interesse declarado estarão ao final de todos os artigos publicados.

BIOÉTICA DE EXPERIMENTOS COM SERES HUMANOS: A realização de experimentos envolvendo seres humanos deve seguir a resolução específica do Conselho Nacional de Saúde (nº 196/96) disponível na internet (<http://conselho.saude.gov.br/docs/Resolucoes/Reso196de96.doc>), incluindo a assinatura de um termo de consentimento informado e a proteção da privacidade dos voluntários.

BIOÉTICA DE EXPERIMENTOS COM ANIMAIS: A realização de experimentos envolvendo animais deve seguir resoluções específicas (Lei nº 6.638, de 08 de maio de 1979; e Decreto nº 24.645 de 10 de julho de 1934).

ENSAIOS CLÍNICOS: Os artigos contendo resultados de ensaios clínicos deverão disponibilizar todas as informações necessárias à sua adequada avaliação, conforme previamente estabelecido. Os autores deverão referir-se ao "CONSORT" (www.consort-statement.org).

REVISÃO PELOS PARES: Todos os artigos submetidos serão avaliados por ao menos dois revisores com experiência e competência profissional na respectiva área

do trabalho e que emitirão parecer fundamentado, os quais serão utilizados pelos Editores para decidir sobre a aceitação do mesmo. Os critérios de avaliação dos artigos incluem: originalidade, contribuição para corpo de conhecimento da área, adequação metodológica, clareza e atualidade. Os artigos aceitos para publicação poderão sofrer revisões editoriais para facilitar sua clareza e entendimento sem alterar seu conteúdo.

CORREÇÃO DE PROVAS GRÁFICAS: Logo que prontas, as provas gráficas em formato eletrônico serão enviadas, por e-mail, para o autor responsável pelo artigo. Os autores deverão devolver a prova gráfica com as devidas correções em, no máximo, 48 horas após o seu recebimento.

DIREITOS AUTORAIS: Todas as declarações publicadas nos artigos são de inteira responsabilidade dos autores. Entretanto, todo material publicado torna-se propriedade da Editora, que passa a reservar os direitos autorais. Portanto, nenhum material publicado na RBME poderá ser reproduzido sem a permissão por escrito da Editora. Todos os autores de artigos submetidos à RBME deverão assinar um Termo de Transferência de Direitos Autorais (a seguir), que entrará em vigor a partir da data de aceite do trabalho. O autor responsável pelo artigo receberá, sem custos, a separata eletrônica da publicação (em formato PDF).

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA: Prof. Dr. Antonio Cláudio Lucas da Nóbrega Editor-Chefe da Revista Brasileira de Medicina do Esporte Departamento de Fisiologia e Farmacologia Instituto Biomédico Universidade Federal Fluminense Rua Prof. Hernani Pires de Melo 101, São Domingos Niterói, RJ - CEP 24210-130 E-mail: revista@medicinadoesporte.com.br

INSTRUÇÕES PARA ENVIO: Todos os artigos deverão ser submetidos diretamente em nosso site (www.rbme.org.br) e não deverão ultrapassar 20 páginas em seu total. Após submissão eletrônica do artigo, os autores deverão enviar, por correio: * Termo de Divulgação de Potencial Conflito de Interesses (conforme modelo a seguir). * Termo de Transferência de Direitos Autorais (conforme modelo a seguir). O artigo submetido deve ser digitado em espaço duplo, papel tamanho A4, com margens de 2,5 cm e espaço 1,5, sem numerar linhas ou parágrafos, e numerando

as páginas no canto superior direito; as legendas das figuras e as tabelas devem vir ao final do texto, no mesmo arquivo. Figuras devem ser incluídas em arquivos individuais. Os manuscritos que não estiverem de acordo com as instruções a seguir em relação ao estilo e formato serão devolvidos sem revisão pelo Conselho Editorial.

FORMATO DOS ARQUIVOS

- Para o texto, usar editor de texto do tipo Microsoft Word para Windows ou equivalente
- As figuras deverão estar nos formatos jpg ou tif.

Forma e Preparo de Manuscritos

ARTIGO ORIGINAL: Um artigo original deve conter no máximo 20 (vinte) páginas conforme formatação acima (incluindo referências, figuras e tabelas) e ser estruturado com os seguintes itens, cada um começando por uma página diferente:

Página título: deve conter (1) o título do artigo, que deve ser objetivo, mas informativo; (2) nomes completos dos autores; instituição (ões) de origem, com cidade, estado e país, se fora do Brasil; (3) nome do autor correspondente, com endereço completo e e-mail.

Resumo: deve conter (1) o resumo em português, com não mais do que 300 palavras, estruturado de forma a conter: introdução e objetivo, métodos, resultados e conclusão; (2) três a cinco palavras-chave, que não constem no título do artigo. Usar obrigatoriamente termos do Medical Subject Headings, do Index Medicus (<http://www.nlm.nih.gov/mesh/>) (3) o resumo em inglês (abstract), representando a tradução do resumo para a língua inglesa (4) três a cinco palavras-chave em inglês (keywords).

Introdução: deve conter (1) justificativa objetiva para o estudo, com referências pertinentes ao assunto, sem realizar uma revisão extensa; (2) objetivo do artigo.

Métodos: deve conter (1) descrição clara da amostra utilizada; (2) termo de consentimento para estudos experimentais envolvendo humanos; (3) identificação dos métodos, aparelhos (fabricantes e endereço entre parênteses) e procedimentos utilizados de modo suficientemente detalhado, de forma a permitir a reprodução dos

resultados pelos leitores; (4) descrição breve e referências de métodos publicados mas não amplamente conhecidos; (5) descrição de métodos novos ou modificados; (6) quando pertinente, incluir a análise estatística utilizada, bem como os programas utilizados. No texto, números menores que 10 são escritos por extenso, enquanto que números de 10 em diante são expressos em algarismos arábicos.

Resultados: deve conter (1) apresentação dos resultados em seqüência lógica, em forma de texto, tabelas e ilustrações; evitar repetição excessiva de dados em tabelas ou ilustrações e no texto; (2) enfatizar somente observações importantes.

Discussão: deve conter (1) ênfase nos aspectos originais e importantes do estudo, evitando repetir em detalhes dados já apresentados na Introdução e nos Resultados; (2) relevância e limitações dos achados, confrontando com os dados da literatura, incluindo implicações para futuros estudos; (3) ligação das conclusões com os objetivos do estudo; (4) conclusões que podem ser tiradas a partir do estudo; recomendações podem ser incluídas, quando relevantes.

Agradecimentos: deve conter (1) contribuições que justificam agradecimentos, mas não autoria; (2) fontes de financiamento e apoio de uma forma geral.

Referências: as referências bibliográficas devem ser numeradas na seqüência em que aparecem no texto. As referências citadas somente em legendas de tabelas ou figuras devem ser numeradas de acordo com uma seqüência estabelecida pela primeira menção da tabela ou da figura no texto.

O estilo das referências bibliográficas deve seguir as regras do Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. *Ann Intern Med* 1997; 126: 36-47; <http://www.icmje.org>). Alguns exemplos mais comuns são mostrados abaixo. Para os casos não mostrados aqui, consultar a referência acima. Os títulos dos periódicos devem ser abreviados de acordo com o Index Medicus (List of Journals Indexed: <http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html>). Se o periódico não constar dessa lista, colocar o nome por extenso. Deve-se evitar utilizar "comunicações pessoais" ou "observações não publicadas" como referências. Um resumo apresentado deve ser utilizado somente se for à única fonte de informação.

Exemplos:

1) Artigo padrão em periódico (deve-se listar todos os autores; se o número ultrapassar seis, colocar os seis primeiros, seguidos por et al): You CH, Lee KY,

Chey RY, Mrnguy R. Electrocardiographic study of patients with unexplained nausea, bloating and vomiting. *Gastroenterology* 1980;79:311-4. Goate AM, Haynes AR, Owen MJ, Farrall M, James LA, Lai LY, et al. Predisposing locus for Alzheimer's disease on chromosome 21. *Lancet* 1989;1:352-5.

2) Autor institucional: The Royal Marsden Hospital Bone-Marrow Transplantation Team. Failure of syngeneic bone-marrow graft without preconditioning in post-hepatitis marrow aplasia. *Lancet* 1977;2:742-4.

3) Livro com autor(es) responsáveis por todo o conteúdo: Colson JH, Armour WJ. *Sports injuries and their treatment*. 2 nd rev. ed. London: S. Paul, 1986.

4) Livro com editor(es) como autor(es): Diener HC, Wilkinson M, editors. *Drug-induced headache*. New York: Springer-Verlag, 1988.

5) Capítulo de livro: Weinstein L, Swartz MN. Pathologic properties of invading microorganisms. In: Sodeman WA Jr, Sodeman WA, editors. *Pathologic physiology: mechanisms of disease*. Philadelphia: Saunders, 1974;457-72.

TABELAS

As tabelas devem ser elaboradas em espaço 1,5, devendo ser planejadas para ter como largura uma (8,7cm) ou duas colunas (18cm). Cada tabela deve possuir um título sucinto; itens explicativos devem estar ao pé da tabela. A tabela deve conter médias e medidas de dispersão (DP, EPM, etc.), não devendo conter casas decimais irrelevantes. As abreviaturas devem estar de acordo com as utilizadas no texto e nas figuras. Os códigos de identificação de itens da tabela devem estar listados na ordem de surgimento no sentido horizontal e devem ser identificados pelos símbolos padrão.

FIGURAS

Serão aceitas fotos ou figuras em preto-e-branco. Figuras coloridas poderão ser publicadas quando forem essenciais para o conteúdo científico do artigo. Nestes casos, os custos serão arcados pelos autores. Para detalhes sobre ilustrações coloridas, solicitamos contactar diretamente a Editora Redprint (redprint@uol.com.br). Figuras coloridas poderão ser incluídas na versão eletrônica do artigo sem custo adicional para os autores. Os desenhos das figuras devem ser

consistentes e tão simples quanto possível. Não utilizar tons de cinza. Todas as linhas devem ser sólidas. Para gráficos de barra, por exemplo, utilizar barras brancas, pretas, com linhas diagonais nas duas direções, linhas em xadrez, linhas horizontais e verticais. A RBME desestimula fortemente o envio de fotografias de equipamentos e animais. As figuras devem ser impressas com bom contraste e largura de uma coluna (8,7cm) no total. Utilizar fontes de no mínimo 10 pontos para letras, números e símbolos, com espaçamento e alinhamento adequados. Quando a figura representar uma radiografia ou fotografia sugerimos incluir a escala de tamanho quando pertinente.

ARTIGOS DE REVISÃO: Os artigos de revisão são habitualmente encomendados pelo Editor a autores com experiência comprovada na área. A RBME encoraja, entretanto, que se envie material não encomendado, desde que expresse a experiência publicada do(a) autor(a) e não reflita, apenas, uma revisão da literatura. Artigos de revisão deverão abordar temas específicos com o objetivo de atualizar os menos familiarizados com assuntos, tópicos ou questões específicas nas áreas de Medicina e Ciências do Exercício e do Esporte. O Conselho Editorial avaliará a qualidade do artigo, a relevância do tema escolhido e o comprovado destaque dos autores na área específica abordada.

ARTIGOS DE OPINIÃO: Serão encomendados pelo Conselho Editorial a indivíduos de notório saber nas áreas de Medicina do Exercício e do Esporte e das Ciências do Esporte, que emitirão sua opinião pessoal sobre assuntos de particular interesse.

RELATOS DE EXPERIÊNCIA: A RBME estimula profissionais que possuam uma experiência relevante em algum aspecto especial, original ou inovador em Medicina do Exercício e do Esporte ou das Ciências do Esporte a partilhá-la, sob a forma de um Relato de Experiência.

RELATO DE CASO: A RBME estimula autores a submeter artigos de relato de caso, descrevendo casos clínicos específicos que tragam informações relevantes e ilustrativas sobre diagnóstico ou tratamento de um caso particular que seja raro na Medicina do Exercício e do Esporte. Os artigos devem ser objetivos e precisos, contendo os seguintes itens: 1) Um Resumo e um Abstract contendo as implicações

clínicas; 2) Uma Introdução com comentários sobre o problema clínico que será abordado, utilizando o caso como exemplo. É importante documentar a concordância do paciente em utilizar os seus dados clínicos; 3) Um Relato objetivo contendo a história, o exame físico e os achados de exames complementares, bem como o tratamento e o acompanhamento; 4) Uma Discussão explicando em detalhes as implicações clínicas do caso em questão, e confrontando com dados da literatura, incluindo casos semelhantes relatados na literatura; 5) Referências bibliográficas.

CARTA AO EDITOR: Cartas endereçadas ao Editor-Chefe da RBME serão consideradas para publicação se promoverem discussão intelectual sobre um determinado artigo recentemente publicado. As cartas devem conter um título informativo e seguir as instruções acima para publicação. As cartas devem ter não mais do que 500 palavras. Se aceita, uma cópia será enviada ao autor do artigo original que suscitou a discussão, com um convite para submeter uma réplica que será publicada junto com a carta.

LIVROS PARA REVISÃO: A RBME estimula as editoras a submeterem livros para apreciação pelo Conselho Editorial. Devem ser enviadas duas cópias do livro ao Editor-Chefe (vide o endereço acima), as quais não serão devolvidas. O envio dos livros não garante a sua apreciação. Contudo, os livros recebidos e não apreciados serão listados no último número de cada ano da Revista. Os livros selecionados para apreciação serão encaminhados para revisores com experiência e competência profissional na respectiva área do livro, cujos pareceres deverão ser emitidos em até três meses e poderão ser adaptados pelos Editores da Revista, sem qualquer interferência das editoras dos livros apreciados. O resultado da apreciação será publicado na Revista juntamente com as informações editoriais do livro.

Envio de Manuscritos

Os autores devem enviar:

- Carta de encaminhamento assinada por todos os autores ou pelo primeiro autor em nome dos demais, contendo: 1) informação a respeito de submissão prévia ou dupla ou submissão de qualquer parte do trabalho atual; 2) uma declaração de relações, financeiras ou não, que possam levar a conflito de interesse; 3) uma declaração de que o trabalho foi lido e aprovado por todos os co-autores e que os critérios necessários para a declaração de autoria (consultar *Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals*) foram alcançados por todos os autores e que cada autor afirma que os dados do manuscrito são verdadeiros; 4) o nome, endereço telefone e e-mail do autor para correspondência, que será o responsável em comunicar-se com os outros autores a respeito de revisões e provas gráficas. A carta deverá dar outras informações úteis ao Editor, como a sessão a que o artigo está sendo submetido.
- Termo de Divulgação de Potencial Conflito de Interesses (conforme [modelo a seguir](#)).
- Termo de Transferência de Direitos Autorais (conforme [modelo a seguir](#)).
- Três cópias do artigo, digitadas em espaço duplo, impressas em papel tamanho A4 ou ofício em somente um dos lados, com margens de 2,5 cm e espaço 1,5, sem numerar linhas ou parágrafos, e numerando as páginas no canto superior direito; as legendas das figuras, as figuras propriamente ditas e as tabelas devem vir ao final anexas a cada cópia; assinalar no texto os locais adequados para inserção das figuras e tabelas.
- Um disquete 3,5 polegadas de alta densidade ou CD contendo somente um arquivo de texto, correspondente ao artigo, e os arquivos correspondentes a fotos ou figuras.

Os manuscritos que não estiverem de acordo com as instruções a seguir em relação ao estilo e formato serão devolvidos sem revisão pelo Conselho Editorial.

PREPARO DO DISQUETE

- Disquete formatado compatível com IBM/PC

- Usar editor de texto (Microsoft Word para Windows ou equivalente)
- O arquivo de texto deve conter somente o texto, da página-título até as referências, e as tabelas
- As figuras não devem ser incluídas no mesmo arquivo do texto
- Certificar-se de colocar no disquete a última versão do artigo, idêntica à versão impressa
- Etiquetar o disquete informando o programa e a versão utilizados, bem como o nome do arquivo.

ENVIO DE ARTIGOS POR E-MAIL: A RBME estimula a submissão de artigos através de correio eletrônico (e-mail). Este tipo de submissão permite maior agilidade no processo de revisão. Para isso, será necessário o envio dos arquivos contendo o texto e as figuras do artigo para o endereço eletrônico da revista (revista@medicinadoesporte.com.br).

Deverá ser enviada uma mensagem ao Editor-Chefe com identificação dos autores, bem como os seus endereços convencional e eletrônico, mais informações sobre o formato utilizado. O artigo deverá ser enviado em anexo (como attachment), nos formatos MS Word para Windows, respeitando rigorosamente as normas abaixo. As figuras deverão estar nos formatos jpg ou tif. O Termo de Transferência de Direitos Autorais dos artigos submetidos por e-mail deverão ser enviados via correio convencional e sua data de postagem não deverá ultrapassar em dez dias a data de submissão eletrônica do artigo.